





தமிழ்நாடு அரசு

எட்டாம் வகுப்பு

அறிவியல்

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்



தமிழ்நாடு அரசு

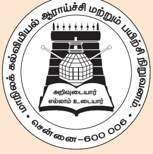
முதல் பதிப்பு - *2019*

திருத்திய பதிப்பு - *2020, 2022*

(புதிய பாடத்திட்டத்தின் கீழ்
வெளியிடப்பட்ட நூல்)

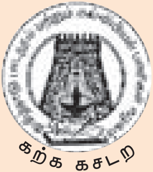
விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும்
தொகுப்பும்



மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி
மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்

நூல் அச்சாக்கம்



தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும்
கல்வியியல் பணிகள் கழகம்
www.textbooksonline.tn.nic.in





முகவுரை

அறிவியலைப் பற்றிய புரிந்து கொள்ளும் திறனையும், பகுத்தாயும் நுட்பத்தையும் மாணவர்களிடம் வளர்க்கும் விதமாக இப்புத்தகம் உருவாக்கப்பட்டிருக்கிறது. மேல்நிலை வகுப்புகளில் பயில இருக்கும் அறிவியலை மேலும் உணர்ந்து கொள்ளவும், போட்டித் தேர்வுகளை எளிதில் சந்திக்கவும் இப்புத்தகம் உதவும். கற்போரை மையப்படுத்தி வடிவமைக்கப்பட்ட இந்நூல் மாணவர்களின் சிந்தனையைத் தூண்டுவதோடு, மனப்பாட முறைக்கு மாற்றாகவும், செயல்வழிக் கற்றலை ஊக்குவிப்பதாகவும் அமையும்.

இந்நூலைப் பயன்படுத்துவது எப்படி

- எட்டாம் வகுப்பிற்கான இந்நூலில் 23 அலகுகள் உள்ளன.
- ஒவ்வொரு அலகிலும் ஆசிரியர்கள் செய்து காட்ட வேண்டிய எளிய செயல்பாடுகளும், ஆசிரியர்களின் வழிகாட்டுதலோடு மாணவர்கள் மேற்கொள்ள வேண்டிய குழுச் செயல்பாடுகளும் உள்ளன.
- தகவல் விளக்கப் படங்களும், தகவல் துணுக்குகளும் கற்போரின் புரிதலை மேலும் விரிவுபடுத்தும்.
- "உங்களுக்குத் தெரியுமா?" மற்றும் "மேலும் அறிவோம்" ஆகியவை மாணவர்களின் மனக்கண்களில் புதிய சாளரங்களைத் திறந்து வைக்கும்.
- அறிவியல் துறை சார்ந்த சொற்களைத் தெரிந்து கொள்ள கலைச் சொல்லகராதி அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இணைய வழிக் கற்றலைச் செம்மையாக்கும் விதமாக இணையச் செயல்பாடு மற்றும் QR – குறியீடு ஆகியவையும் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

பாடப்பொருள் அட்டவணை

அலகு	தலைப்பு	பக்க எண்	மாதம்
1	அளவீட்டியல்	1	ஜூன்
2	விசையும் அழுத்தமும்	13	ஜூலை
3	ஒளியியல்	24	ஆகஸ்ட்
4	வெப்பம்	37	செப்டம்பர்
5	மின்னியல்	48	அக்டோபர்
6	ஒலியியல்	63	நவம்பர்
7	காந்தவியல்	74	ஜனவரி
8	அண்டம் மற்றும் விண்வெளி அறிவியல்	85	பிப்ரவரி
9	நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள்	96	ஜூன்
10	நம்மைச்சுற்றி நிகழும் மாற்றங்கள்	107	ஜூலை
11	காற்று	118	ஆகஸ்ட்
12	அணு அமைப்பு	129	அக்டோபர்
13	நீர்	145	நவம்பர்
14	அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள்	161	டிசம்பர்
15	அன்றாட வாழ்வில் வேதியியல்	172	ஜனவரி
16	நுண்ணுயிரிகள்	188	ஜூன்
17	தாவர உலகம்	201	ஜூலை
18	உயிரினங்களின் ஒருங்கமைவு	215	ஆகஸ்ட்
19	விலங்குகளின் இயக்கம்	229	அக்டோபர்
20	வளரிளம் பருவமடைதல்	244	நவம்பர்
21	பயிர்ப் பெருக்கம் மற்றும் மேலாண்மை	255	ஜனவரி
22	தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளைப் பாதுகாத்தல்	271	பிப்ரவரி
23	லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க்	289	பிப்ரவரி
	சொல்லடைவு	296	



மின்நூல்



மதிப்பீடு

அலகு 1

அளவீட்டியல்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- அடிப்படை அளவுகள் மற்றும் அடிப்படை அலகுகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- அளவீட்டு முறைகளையும், அளவீட்டியலையும் விளக்குதல்.
- பல்வேறு அலகு முறைகளைப் பகுத்தறிதல்.
- வெப்பநிலை, பொருளின் அளவு, மின்னோட்டம் மற்றும் ஒளிச்செறிவு ஆகியவற்றைப் பற்றி அறிதல்.
- அளவிடுதலில் துல்லியத்தன்மை குறித்து ஆராய்தல்.
- தளக்கோணம் மற்றும் திண்மக்கோணத்தை வேறுபடுத்துதல்.
- பல்வேறு வகையான கடிகாரங்கள் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- அளவீடு தொடர்பான கணக்குகளைத் தீர்த்தல்.

அறிமுகம்

இயற்பியல் என்பது இயற்கை மற்றும் இயற்கை நிகழ்வுகள் குறித்த பாடப் பிரிவாகும். அறிவியல் பாடங்கள் அனைத்திற்கும், இயற்பியலே அடித்தளமாகக் கருதப்படுகிறது. இது சோதனைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டது. இயற்கை நிகழ்வுகளை ஆழமாகப் புரிந்துகொள்ள ஆய்வு முடிவுகளும், கோட்பாடுகளும் உதவுகின்றன. ஆனால், அறிவியல் கோட்பாடுகள் ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு, உறுதிசெய்யப்பட்டால் மட்டுமே ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றன. இயற்பியல் கோட்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு அளவுகள் அளவிடப்பட வேண்டியவைகளாகவே உள்ளன.

அனைத்து அறிவியல் ஆய்வுகளுக்கும் அளவீடே அடிப்படையானது. நமது அன்றாட வாழ்விலும் அளவீடு ஒரு முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. மதிப்புத் தெரிந்த ஒரு திட்ட அளவினைக் கொண்டு, தெரியாத அளவின் மதிப்பைக் கணக்கிடும் செயல்பாடே அளவீடு ஆகும். இந்தப் பாடத்தில் நாம் அளவீடு பற்றி விரிவாகக் காண இருக்கிறோம். மேலும், அளவீட்டில் துல்லியம் மற்றும் நுட்பம், தோராயமாக்கல் மற்றும் முழுமையாக்கல் பற்றியும் காண இருக்கிறோம்.

1.1 அலகு

ஓர் அளவீட்டைச் சிறப்பாக மேற்கொள்வதற்கு நமக்கு மூன்று காரணிகள் தேவைப்படுகின்றன. அவை: கருவி, திட்ட அளவு மற்றும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட அலகு.



செயல்பாடு 1

ஓர் அளவுகோலைக் கொண்டு, உங்களது அறிவியல் பாட நூலின் நீளம் மற்றும் அகலத்தினை அளந்தறிக. மேலும், உங்களுக்குக் கிடைத்த மதிப்புகளை, உங்கள் நண்பர்களின் மதிப்புகளுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும்.



மேற்காண் செயல்பாட்டில், புத்தகத்தின் நீளத்தை 30 செ.மீ எனக் கொள்வோம். இங்கு 'நீளம்' என்பது இயற்பியல் அளவு, 'அளவு கோல்' என்பது பயன்படுத்தப்படும் கருவி, '30' என்பது எண்மதிப்பு மற்றும் 'செ.மீ' என்பது அலகு ஆகும். இச் செயல்முறை அளவீடு எனப்படுகிறது.

இச்செயல்பாட்டில் ஒரே மாதிரியான மதிப்புகள் கிடைத்திருக்காது.

உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் வாழும் மக்கள் பல்வேறுவிதமான அலகு முறைகளைப் பயன்படுத்தி வருகின்றனர். அவற்றுள் சில பொதுவான முறைகள் பின்வருமாறு.

1. FPS முறை: (நீளம் – அடி, நிறை – பவுண்ட் மற்றும் காலம் – வினாடி).
2. CGS முறை: (நீளம் – சென்டி மீட்டர், நிறை – கிராம் மற்றும் காலம் – வினாடி).
3. MKS முறை: நீளம் – மீட்டர், நிறை – கிலோகிராம் மற்றும் காலம் – வினாடி).



CGS, MKS மற்றும் SI அலகு முறைகள் மெட்ரிக் அலகுமுறை வகையைச் சார்ந்தவை. ஆனால் FPS அலகுமுறை மெட்ரிக் அலகுமுறை அல்ல. இது ஆங்கில இயற்பியலாளர்கள் பயன்படுத்திய அலகு முறை ஆகும்.

1.2 பன்னாட்டு அலகு முறை (SI Units)

பண்டைய காலத்தில், அறிவியல் அறிஞர்கள் தங்களது ஆய்வு முடிவுகளை தங்கள் நாட்டில் பயன்பாட்டிலிருந்த அலகு முறையிலேயே பதிவுசெய்தனர். தகவல் தொடர்பு வசதிகள் குறைவாக இருந்ததால், அவர்களால் தங்கள் ஆய்வு முடிவுகளை ஒருங்கிணைக்க இயலவில்லை. எனவே, அவர்கள் ஒரு பொதுவான அலகு முறையைப் பயன்படுத்த முடிவு செய்தனர்.

நீங்கள் முந்தைய வகுப்புகளில் கற்றறிந்ததைப் போல், 1960 ஆம் ஆண்டு, பிரான்ஸ் நாட்டில் பாரிஸ் நகரில் நடைபெற்ற எடைகள் மற்றும் அளவீடுகள் குறித்த 11ஆவது பொது மாநாட்டில், அறிவியல் அறிஞர்கள், இயற்பியல் அளவுகளுக்கான பொதுவான அளவீட்டின் தேவையை உணர்ந்தனர். அந்த அலகு முறையானது, பன்னாட்டு அலகுமுறை அல்லது SI அலகு முறை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது Systeme International என்ற பிரெஞ்சு வார்த்தையிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டது. அறிவியல் அறிஞர்கள் ஏழு இயற்பியல் அளவுகளை அடிப்படை அளவுகளாகத் தேர்ந்தெடுத்து, அவற்றை அளவிடப் பயன்படும் அலகுகளையும் வரையறுத்தனர். அவை அடிப்படை அலகுகள் எனப்படுகின்றன (அட்டவனை 1.1).

நீளம், நிறை மற்றும் காலம் குறித்து நீங்கள் முந்தைய வகுப்புகளில் அறிந்திருக்கிறீர்கள். எனவே, தற்போது மற்ற அடிப்படை அளவுகளான வெப்பநிலை, மின்னோட்டம், பொருளின் அளவு மற்றும் ஒளிச்செறிவு ஆகியவற்றைப் பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

அட்டவணை 1.1 அடிப்படை அளவுகள் மற்றும் அலகுகள்

அளவு	அலகு	குறியீடு
நீளம்	மீட்டர்	m
நிறை	கிலோகிராம்	kg
காலம்	வினாடி	s
வெப்பநிலை	கெல்வின்	K
மின்னோட்டம்	ஆம்பியர்	A
பொருளின் அளவு	மோல்	mol
ஒளிச்செறிவு	கேண்டிலா	cd



செவ்வாய் கோளின் காலநிலை பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிப்பதற்காக 1998 ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் மாதம், அமெரிக்காவின் தேசிய வானியல் மற்றும் விண்வெளி நிர்வாகம் (National Aeronautics and Space Administration- NASA) 'Mars Climate Orbiter' எனும் சுற்றுக்கலத்தை அங்கு அனுப்பியது. ஒன்பது மாதங்களுக்குப் பிறகு, செவ்வாய் கோளை நெருங்கி வந்தபோது, சுற்றுக்கலமானது 1999, செப்டம்பர் 23 அன்று கண்ணிற்குப் புலப்படாமல் மறைந்து போனது. கொலராடோவில் இருந்த விண்கலம் செலுத்தும் குழுவிற்கும், கலிஃபோர்னியாவில் இருந்த பணி வழிநடத்தும் குழுவிற்கும் இடையேயான தகவல் பரிமாற்றத்தில் ஏற்பட்ட குழப்பம் காரணமாக சுற்றுக்காலக் கணக்கீட்டில் பிழை ஏற்பட்டது என்று அறிக்கை வெளியானது. இப்பணியில் ஈடுபட்ட இரு குழுக்களில், ஒரு குழு ஆங்கிலேய FPS அலகு முறையையும் மற்றொரு குழு MKS அலகு முறையையும் பயன்படுத்தி கணக்கீடு செய்துள்ளனர். இதனால் சுமார் 125 மில்லியன் டாலர்கள் இழப்பு ஏற்பட்டது.

1.2.1 வெப்பநிலை

கீழ்க்காணும் பொருள்களில் (படம் 1.1) சூடான மற்றும் குளிர்ச்சியான பொருள்களைக் கண்டறிக. நமது அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு பொருள்களை நாம் காண்கிறோம். அவற்றுள் சில வெப்பமானவை; சில குளிர்ச்சியானவை. சில வேளைகளில் இரு பொருள்களும் சம அளவு குளிர்ச்சியாக அல்லது வெப்பமாக இருப்பதாக நாம் உணரலாம். ஆனால் அவற்றிற்கிடையே சிறிதளவாவது வேறுபாடு இருக்கும். எது குளிர்ச்சியாக உள்ளது அல்லது எது வெப்பமாக உள்ளது என்பதை எவ்வாறு தீர்மானிப்பீர்கள்? ஒரு பொருள் பெற்றிருக்கும்



படம் 1.1 சூடான மற்றும் குளிர்ச்சியான பொருள்கள்

வெப்பத்தின் அல்லது குளிர்ச்சியின் அளவைக் கண்டறிய நம்பகத்தன்மை வாய்ந்த அளவு ஒன்று தேவைப்படுகிறது. அந்த அளவே 'வெப்பநிலை' ஆகும்.

வெப்பநிலை என்பது, பொருளொன்று பெற்றிருக்கும் வெப்பத்தின் அல்லது குளிர்ச்சியின் அளவைக் குறிப்பிடும் இயற்பியல் அளவாகும். ஒரு பொருளுக்கு வெப்பத்தை அளிக்கும்போது அதன் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது மாறாக, ஒரு பொருளிலிருந்து வெப்பத்தை வெளியேற்றும்போது அதன் வெப்பநிலை குறைகிறது.

ஒரு அமைப்பிலுள்ள துகள்களின் சராசரி இயக்க ஆற்றலே 'வெப்பநிலை' என்று வரையறுக்கப்படுகிறது. வெப்ப நிலையின் SI அலகு 'கெல்வின்' ஆகும். வெப்பநிலையை நேரடியாகக் கண்டறிய 'வெப்பநிலைமானிகள்' பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வெப்பநிலைமானிகள், சில பொதுவான திட்ட அளவுகளைக் கொண்டு தரப்படுத்தப்படுகின்றன. பெரும்பாலும், வெப்பநிலையானது செல்சியஸ், ஃபாரன்ஹீட், கெல்வின் போன்ற அலகுகளில் அளவிடப்படுகிறது.

செயல்பாடு 2

உங்களது வசிப்பிடத்திற்கு அருகில் உள்ள நகரத்தில் ஒரு வாரத்தில் நிலவிய அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலைகளை செய்தித்தாள் மூலமாகவோ அல்லது தொலைக்காட்சிச் செய்திகள் மூலமாகவோ சேகரித்து, அவற்றை அட்டவணைப்படுத்துக. இம்மதிப்புகள் ஆண்டு முழுவதும் மாறாமல் இருக்குமா?

1.2.2 மின்னோட்டம் (I)

ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் மின்னூட்டங்கள் (Charges) பாய்வதை மின்னோட்டம் என்கிறோம். மின்னோட்டத்தின் எண் மதிப்பானது, ஒரு கடத்தியின் வழியே ஒரு வினாடியில் பாயும் மின்னூட்டங்களின் அளவு என வரையறுக்கப்படுகிறது

$$\text{மின்னோட்டம்} = \frac{\text{மின்னூட்டத்தின் அளவு}}{\text{காலம்}}$$

$$I = \frac{Q}{t}$$

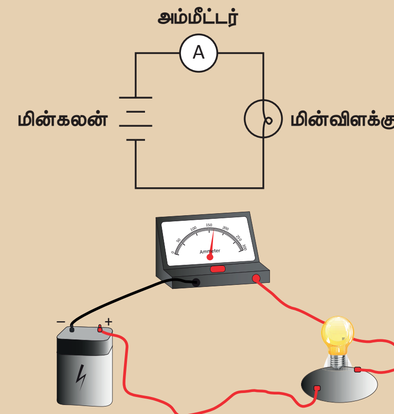
மின்னூட்டம் 'கூலூம்' என்ற அலகினால் அளவிடப்படுகிறது. மின்னோட்டத்தின் SI அலகு 'ஆம்பியர்' ஆகும். இது 'A' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. ஒரு கடத்தியின் வழியே ஒரு விநாடியில் ஒரு கூலும் மின்னூட்டம் பாய்ந்தால், அந்த மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு ஒரு ஆம்பியர் என வரையறுக்கப்படுகிறது. மின்னோட்டமானது, 'அம்மீட்டர்' என்ற கருவியின் மூலம் அளக்கப்படுகிறது.



படம் 1.2 அம்மீட்டர்

செயல்பாடு 3

மின்கல அடுக்கு, அம்மீட்டர் மற்றும் மின்விளக்கு ஆகியவற்றைப் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு தொடராக இணைக்கவும். தற்போது அம்மீட்டர் காட்டும் அளவைக் குறிக்கவும். இதுவே, மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு ஆகும்.



கணக்கீடு 1

2 கூலும் மின்னூட்டம் ஒரு கடத்தியின் வழியாக 10 வினாடிகளுக்குப் பாய்கிறது எனில், கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டத்தைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு

மின்னூட்டம் (Q) = 2 கூலும்;

காலம் (t) = 10 வினாடி

மின்னோட்டம், $I = \frac{Q}{t} = \frac{2}{10} = 0.2$ A

1.2.3 பொருளின் அளவு

பொருளின் அளவு என்பது, ஒரு பொருளில் உள்ள துகள்களின் எண்ணிக்கையின் அளவாகும். துகள்கள் என்பவை அணுக்கள், மூலக்கூறுகள், அயனிகள், எலக்ட்ரான்கள் அல்லது புரோட்டான்களாக இருக்கலாம். பொதுவாக பொருளின் அளவானது, அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்தகவில் இருக்கும்.

4975N

கீழ்க்காணும் படத்தில் உள்ள தாமிர நாணயங்களின் எண்ணிக்கையை உங்களால் கூற இயலுமா? உங்களால் எளிதில் கூற முடியும். ஆனால், ஒரு நாணயத்தில் உள்ள தாமிர அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கூற இயலுமா? அணுக்களின் எண்ணிக்கையை நம்மால் கூறமுடியாது. ஏனெனில், அவை கண்ணிற்குத் தெரியாதவை. ஒரு பொருளில் உள்ள அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் மோல் எனும் அலகால் அளவிடப்படுகின்றன. இது ஒரு SI அலகு ஆகும்.



படம் 1.3 தாமிர நாணயங்கள்

மோல் என்பது 6.023×10^{23} துகள்களைக் கொண்ட பொருளின் அளவைக் குறிக்கிறது. இது 'mol' என்ற குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது.

மேலும் தெரிந்து கொள்க

6.023×10^{23} எனும் எண் அவோகேட்ரா எண் என்றும் வழங்கப்படுகிறது.

1.2.4 ஒளிச்செறிவு



படம் 1.4 அன்றாட வாழ்வில் ஒளிமானி

படத்தில் உள்ளது போன்ற காட்சிகளை நீங்கள் தொலைக்காட்சிகளில் பார்த்திருக்கிறீர்களா? இதில் போட்டியின் நடுவர் என்ன செய்து கொண்டிருக்கிறார்? அவர் ஒரு கருவியைப் பயன்படுத்தி நம் கண்களால் உணரப்படும் ஒளியின் அளவை சோதித்துப் பார்க்கிறார். ஒளி மூலத்திலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் ஓரலகு திண்மக் கோணத்தில் வெளிவரும் ஒளியின் அளவு 'ஒளிச்செறிவு' எனப்படும். ஒளிச்செறிவின் SI அலகு 'கேண்டிலா' ஆகும். இதனை 'Cd' என்ற குறியீட்டால் குறிக்கலாம்.

எரியும் மெழுகுவர்த்தி ஒன்று வெளியிடும் ஒளியின் அளவு தோராயமாக ஒரு கேண்டிலாவிற்குச் சமமாகும். ஒளிமானி (Photometer) அல்லது ஒளிச்செறிவுமானி (Luminous intensity meter) என்பது ஒளிச்செறிவினை அளவிடும் கருவியாகும். அது ஒளிச்செறிவினை நேரிடையாக 'கேண்டிலா' அலகில் அளவிடுகிறது (படம் 1.5).



படம் 1.5 ஒளிமானி

தகவல் துளிகள்

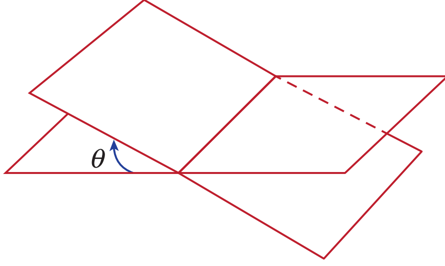
ஒளிப்பாயம் அல்லது ஒளித்திறன் என்பது, ஒளி உணரப்பட்ட திறனைக் குறிக்கிறது. இதன் SI அலகு 'லுமென்' (lumen) எனப்படும்.

ஒரு ஸ்ட்ரேடியன் திண்மக்கோணத்தில், ஒரு கேண்டிலா ஒளிச்செறிவுடைய ஒளியை ஒரு ஒளிமூலம் வெளியிடுமானால் அந்த ஒளிமூலத்தின் திறன் ஒரு லுமென் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

ஏழு அடிப்படை அளவுகள் தவிர, வழி அளவுகள் எனப்படும் வேறு இரு அளவுகளும் உள்ளன. நாம் அவற்றைப் பற்றி இப்பொழுது பார்ப்போம்.

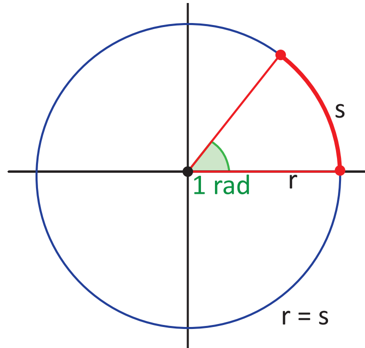
1.2.5 தளக்கோணம்

இரு நேர் கோடுகள் அல்லது இரு தளங்களின் குறுக்கு வெட்டினால் உருவாகும் கோணம் தளக்கோணம் எனப்படும். தளக்கோணத்தின் SI அலகு ரேடியன் ஆகும். இது rad எனக் குறிக்கப்படுகிறது.



படம் 1.6 தளக்கோணம்

ஆரத்தின் அளவிற்குச் சமமான நீளம் கொண்ட வட்ட வில் ஒன்று, வட்டத்தின் மையத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணம் ரேடியன் எனப்படுகிறது (படம் 1.7).



படம் 1.7 ரேடியன்

π ரேடியன் $= 180^\circ$

1 ரேடியன் $= \dfrac{180^\circ}{\pi}$

கணக்கீடு 2

60° என்பதை ரேடியனாக மாற்றுக

தீர்வு

$$1^\circ = \frac{\pi}{180}$$

$$60^\circ = \frac{\pi}{180} \times 60 = \frac{\pi}{3} \text{ ரேடியன்}$$

கணக்கீடு 3

$\dfrac{\pi}{4}$ ரேடியன் என்பதை டிகிரியாக மாற்றுக

தீர்வு

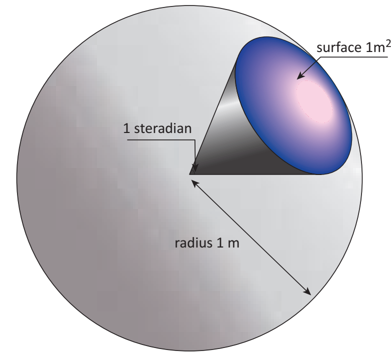
$$\pi \text{ ரேடியன்} = 180^\circ$$

$$\frac{\pi}{4} \text{ ரேடியன்} = \frac{180}{4} = 45^\circ$$

1.2.6 திண்மக்கோணம்



மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தளங்கள் ஒரு பொதுவான புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்ளும்போது உருவாகும் கோணம் திண்மக்கோணம் எனப்படும். திண்மக் கோணமானது ஒரு கூம்பின் உச்சியில் உருவாகும் கோணம் என்றும் வரையறுக்கப்படுகிறது, திண்மக் கோணத்தின் SI அலகு ஸ்ட்ரேடியன் ஆகும். இது sr என்று குறிக்கப்படுகிறது.



படம் 1.8 ஸ்ட்ரேடியன்



1995 ஆம் ஆண்டு வரை தளக் கோணம் மற்றும் திண்மக் கோணம் ஆகியவை துணை அளவுகள் என தனியாக வகைப்படுத்தப்பட்டிருந்தன. 1995 ஆம் ஆண்டில் இவை வழி அளவுகள் பட்டியலில் சேர்க்கப்பட்டன.

ஒரு கோளத்தின் ஆரத்தின் இருமடிக்குச் சமமான புறப்பரப்பு கொண்ட சிறிய வட்டப்பகுதி ஒன்று மையத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணம் ஒரு ஸ்ட்ரேடியன் எனப்படும்.

அட்டவணை 1.2 தளக் கோணம் மற்றும் திண்மக் கோணம் வேறுபாடு

தளக் கோணம்	திண்மக் கோணம்
இரு கோடுகள் அல்லது இரு தளங்கள் வெட்டிக் கொள்வதால் உருவாகும் கோணம்.	மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தளங்கள் ஒரு பொதுவான புள்ளியில் வெட்டிக் கொள்வதால் உருவாகும் கோணம்.
இது இருபரிமாணம் கொண்டது.	இது முப்பரிமாணம் கொண்டது.
இதன் அலகு ரேடியன்.	இதன் அலகு ஸ்ட்ரேடியன்.

1.3 கடிகாரங்கள்

கால இடைவெளியை அளவிடுவதற்கு கடிகாரங்கள் பயன்படுகின்றன. பண்டைய காலத்திலிருந்து பல்வேறு விதமான கடிகாரங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. காலத்தைத், துல்லியமாகக் கணக்கிடுவதற்காக அறிவியல் அறிஞர்கள், கடிகாரம் செயல்படும் முறைகளில் பல்வேறு மாற்றங்களைச் செய்துள்ளனர்.

1.3.1 காட்சியின் அடிப்படையில் கடிகாரத்தின் வகைகள்

காட்சியின் அடிப்படையில் இருவகைக் கடிகாரங்கள் உள்ளன. அவை:

1. ஒப்புமை வகைக் கடிகாரங்கள்
2. எண்ணிலக்க வகைக் கடிகாரங்கள்

1. ஒப்புமை வகைக் (Analog) கடிகாரங்கள்

இவை பாரம்பரியமான கடிகாரங்களை ஒத்திருக்கின்றன. இவை மூன்று குறிமுள்கள் மூலம் நேரத்தைக் காட்டுகின்றன.

மணி முள்

இது குட்டையாகவும், தடிமனாகவும் அமைந்திருக்கும். இது கடிகாரத்தில் மணியைக் (Hour) காட்டுகிறது.

நிமிட முள்

இது நீளமாகவும், மெல்லியதாகவும் இருக்கும். இது நிமிடத்தைக் காட்டுகிறது.

வினாடி முள்

இது நீளமாகவும், மிகவும் மெல்லியதாகவும் இருக்கும் இது வினாடியைக் குறிக்கிறது. இது ஒரு நிமிடத்திற்கு ஒரு முறையும், ஒரு மணிக்கு 60 முறையும் கடிகாரத்தைச் சுற்றி வருகிறது.

ஒப்புமை வகைக் கடிகாரங்கள் எந்திரவியல் தொழில் நுட்பம் அல்லது மின்னியல் தொழில் நுட்பத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படும் வகையில் உருவாக்கப்படுகின்றன.



படம் 1.9 ஒப்புமை வகைக் கடிகாரம்

செயல்பாடு 4

அட்டையைப் பயன்படுத்தி ஒப்புமை வகைக் கடிகாரத்தின் மாதிரியை உருவாக்கவும்.

2. எண்ணிலக்க வகைக் (Digital) கடிகாரங்கள்

எண்ணிலக்க வகைக் கடிகாரங்கள் நேரத்தை நேரடியாகக் காட்டுகின்றன. இவை நேரத்தை எண்களாகவோ அல்லது குறியீடுகளாகவோ காட்டுகின்றன. இவை 12 மணி நேரம் அல்லது 24 மணி நேரத்தைக் காட்டும் வகையில் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. தற்காலக் கடிகாரங்கள் நாள், கிழமை, மாதம், ஆண்டு, வெப்பநிலை போன்றவற்றைக் காட்டுகின்றன. எண்ணிலக்க வகைக் கடிகாரங்கள், பொதுவாக மின்னியல் கடிகாரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.



படம் 1.10 எண்ணிலக்க வகைக் கடிகாரம்

செயல்பாடு 5

தீக்குச்சிகளை ஒரு அட்டையின் மேல் வைத்து நாள் மற்றும் நேரத்தைக் காட்டும் எண்ணிலக்க வகைக் கடிகாரத்தை உருவாக்கவும்.

1.3.2 செயல்படும் முறையின் அடிப்படையில் கடிகாரத்தின் வகைகள்

செயல்படும் முறையின் அடிப்படையில் இருவகைக் கடிகாரங்கள் உள்ளன. அவை:

1. குவார்ட்ஸ் கடிகாரங்கள்
2. அணுக்கடிகாரங்கள்

1. குவார்ட்ஸ் கடிகாரங்கள்

இவை 'குவார்ட்ஸ்' எனப்படும் படிகத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் 'மின்னணு அலைவுகள்' (Electronic Oscillations) மூலம் இயங்குகின்றன. இப் படிக அதிர்வுகளின் அதிர்வெண்ணானது மிகத் துல்லியமானது. எனவே, குவார்ட்ஸ் கடிகாரங்கள் இயந்திரவியல் கடிகாரங்களைவிட மிகவும் துல்லியமானவை. இக்கடிகாரங்களின் துல்லியத் தன்மையானது 10^9 வினாடிக்கு ஒரு வினாடி என்ற அளவில் இருக்கும்.



படம் 1.11 குவார்ட்ஸ் கடிகாரம்

2. அணுக்கடிகாரங்கள்

YD1GP

இக்கடிகாரங்கள் அணுவின் உள்ளே ஏற்படும் அதிர்வுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகின்றன. இவை 10^{13} வினாடிக்கு ஒரு வினாடி என்ற அளவில் துல்லியத்தன்மை கொண்டவை. இவை பூமியில் இருப்பிடத்தைக் காட்டும் அமைப்பு (GPS), பூமியில் வழிகாட்டும் செயற்கைக் கோள் அமைப்பு (GLONASS) மற்றும் பன்னாட்டு நேரப்பங்கீட்டு அமைப்பு ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



படம் 1.13 அணுக் கடிகாரம்

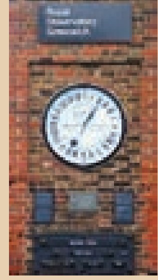
செயல்பாடு 6

நீங்கள் சூரியக் கடிகாரங்கள் பற்றி கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள். ஒரு சூரியகடிகாரத்தை உருவாக்கி, காலை முதல் மாலை வரை நேரத்தைக் குறித்துவைக்கவும். இந்த மதிப்புகளை நவீன கடிகாரங்களின் மதிப்புகளுடன் ஒப்பிட்டுச் சரிபார்க்கவும்.



கிரீன்விச் சராசரி நேரம் (GMT)

இது இங்கிலாந்து நாட்டின் லண்டன் மாநகருக்கு அருகில், கிரீன்விச் என்னுமிடத்தில் உள்ள இராயல் வானியல் ஆய்வுமையத்தின் (Royal Astronomical Observatory) நேரமாகும். இது 0° தீர்க்கக் கோட்டில் கணக்கிடப்படுகிறது. புவியானது, 15° இடைவெளியில் அமைந்த தீர்க்கக் கோடுகளின் அடிப்படையில் 24 மண்டலங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவை நேரமண்டலங்கள் (Time Zones) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அடுத்தடுத்த இரண்டு நேர மண்டலங்களுக்கு இடையே உள்ள காலஇடைவெளி 1 மணி நேரம் ஆகும்.



இந்திய திட்ட நேரம் (IST)

இந்தியாவின் உத்திரப்பிரதேச மாநிலத்தில் உள்ள மிர்சாபூர் (Mirzapur) எனும் இடத்தின் வழியாகச் செல்லும் தீர்க்கக் கோட்டை ஆதாரமாகக் கொண்டு இந்திய திட்ட நேரம் கணக்கிடப்படுகிறது. இக்கோடானது 82.5° (கிழக்கு) தீர்க்கக் கோட்டில் அமைந்துள்ளது.

IST = கிரீன்விச் சராசரி நேரம் + 5.30 மணி

1.4 அளவிடுதலில் துல்லியத்தன்மை



அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்பத்துறையில் மேற்கொள்ளப்படும் அனைத்து ஆய்வுகளுக்கும் அளவீடுகள் அடிப்படையாக அமைகின்றன என்பதை நாம் பார்த்தோம்.



படம் 1.13 துல்லியத்தன்மை மற்றும் நுட்பம்

ஒவ்வொரு அளவீடும் சில நிலையற்ற தன்மையைக் கொணடுள்ளது. இந்த நிலையற்ற தன்மையே 'பிழை' எனப்படுகிறது. சோதனை மூலம் கண்டறியப்பட்ட மதிப்பிற்கும், உண்மையான மதிப்பிற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு 'பிழை' என வரையறுக்கப்படுகிறது.

அளவீடுகளை மேற்கொள்ளும்போது பிழைகள் குறைவாக இருக்கவேண்டும். மேலும், அளவிடப்படும் அளவு துல்லியமாகவும் நுட்பமாகவும் இருக்கவேண்டும். துல்லியம் மற்றும் நுட்பம் ஆகிய இரண்டும் ஒன்றாகத் தோன்றலாம். ஆனால், அவை இரண்டும் ஒன்றல்ல.

மூன்று நபர்களால் எய்யப்பட்ட அம்புகளை படத்தில் பார்க்கவும். முதல் படத்தில் மூன்று அம்புகளும் மையத்தை நோக்கி எய்யப்பட்டுள்ளன. இரண்டாவது படத்தில் மூன்று அம்புகளும் ஒரே இடத்தில் எய்யப்பட்டுள்ளன. ஆனால், அவை மையத்தில் இல்லை. இப்படத்தின் மூலம் முதலாவது நபர் துல்லியமாகவும், நுட்பமாகவும் இருப்பதைக் காணமுடியும். இரண்டாவது நபர் நுட்பமாக இருக்கிறார்; ஆனால், துல்லியமாக இல்லை. ஆனால், மூன்றாவது நபர் துல்லியமாகவும் இல்லை; நுட்பமாகவும் இல்லை

துல்லியத் தன்மை என்பது, கண்டறியப்பட்ட மதிப்பானது உண்மையான மதிப்பிற்கு எவ்வளவு நெருக்கமாக அமைந்துள்ளது என்பதைக் குறிக்கிறது. நுட்பம் என்பது, மேற்கொள்ளப்படும் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அளவீடுகள் ஒன்றுக்கொன்று எவ்வளவு நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன என்பதைக் குறிக்கிறது. அளவீடுகளை மேற்கொள்ளும்போது துல்லியத்தன்மையே விரும்பப்படுகிறது. அளவிடப்பட்ட மதிப்பானது உண்மை மதிப்பிற்கு நெருக்கமாக இருக்க வேண்டும்.

1.5 தோராயமாக்கல் (Approximation)

நாம் உணவு தயாரிக்கும்போது, அதற்குத் தேவையான பொருள்களை தோராயமாகவே தேர்வு செய்கிறோம். நாம் அவற்றைத் துல்லியமாக அளவிடுவது இல்லை. அதைப்போலவே, அளவீடுகளை நாம் மேற்கொள்ளும்போது, உண்மையான மதிப்பைப் பெறுவது அவ்வளவு சாத்தியமில்லை. சிலநேரங்களில் நாம் தோராயமான மதிப்பையே எடுத்துக் கொள்கிறோம். 'தோராய முறை' என்பது ஒரு இயற்பியல் அளவை அளவிடும்போது, உண்மையான மதிப்பிற்கு மிக நெருக்கமாக அமைந்த மதிப்பைக் கண்டறியும் ஒரு வழிமுறையாகும். இது அளவிடப்பட்ட எண்ணின் இடமதிப்பை முழுமைப்படுத்துவதன் மூலம், அதனை உண்மை மதிப்பிற்கு அருகாமையிலுள்ள எண்ணாக மாற்றி மதிப்பிடும் முறையாகும்

போதுமான தகவல்கள் கிடைக்காதபோது, பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண்பதற்கு இயற்பியலாளர்கள் தோராய முறையைக் கையாளுகின்றனர். தோராய முறையானது, அறிவியல் பூர்வமான குறிப்பிட்ட சில அனுமானங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. துல்லியத் தன்மை தேவைப்படும் இடங்களில் இத்தோராய மதிப்புகள் தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன.

செயல்பாடு 7

ஒரு நாளில் மனிதனின் இதயத் துடிப்புகளின் எண்ணிக்கையை தோராயமாகக் கணக்கிடுக (இதயம் தோராயமாக ஒரு நிமிடத்தில் 75 முறை துடிப்பதாகக் கொள்க).

1.6 முழுமையாக்கல்

தற்காலத்தில் கணக்கீடுகளை மேற்கொள்வதற்கு பெரும்பாலும் கணிப்பான்களே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கணிப்பான்களின் மூலம் கிடைக்கப்பெறும் மதிப்பானது அதிக எண்ணிக்கையிலான இலக்கங்களைக் கொண்டிருக்கும். எனவே, அதிக இலக்கங்களைக் கொண்டுள்ள இம்மதிப்புகளை முழுமையாக்க வேண்டியுள்ளது. முழுமையாக்கும் முறையானது, இயற்பியலின் பல்வேறு துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

1.6.1 முழுமையாக்கலுக்கான விதிகள்

- முழுமையாக்கப்படவேண்டிய எண்ணில் கடைசி இலக்கத்தைக் கண்டறிய வேண்டும்.
- அடுத்த இலக்கத்தில் உள்ள எண்ணின் மதிப்பு 5 ஐ விடக் குறைவாக இருப்பின், முழுமையாக்கப்படவேண்டிய இலக்கத்திலுள்ள எண்ணை மாற்ற வேண்டியதில்லை.
- அடுத்த இலக்கத்தில் உள்ள எண்ணின் மதிப்பு 5 அல்லது 5ஐ விட அதிகமாக இருப்பின், முழுமையாக்கப்படவேண்டிய இலக்கத்தின் மதிப்பை ஒன்று அதிகரிக்க வேண்டும்.

கணக்கீடு 4

1.864 என்ற எண்ணை இரண்டு தசம இலக்கங்களுக்கு முழுமையாக்குக.

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்ட எண்ணை நாம் இரண்டு தசம இலக்கங்களுக்கு முழுமையாக்கவேண்டும். முழுமையாக்கப்பட வேண்டிய எண்ணிற்கு அடுத்த எண் 4 ஆகும். இந்த எண்ணின் மதிப்பு 5ஐ விடக் குறைவாக இருப்பதால் முழுமையாக்கப்பட வேண்டிய எண்ணை மாற்ற வேண்டியதில்லை. எனவே, சரியான மதிப்பு 1.86 ஆகும்.

கணக்கீடு 5

1.868 என்ற எண்ணை இரண்டு தசம இலக்கங்களுக்கு முழுமையாக்குக.

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்ணை நாம் இரண்டு தசம இலக்கங்களுக்கு முழுமையாக்க வேண்டும். முழுமையாக்கபட வேண்டிய எண்ணிற்கு அடுத்த எண் 8 ஆகும். இந்த எண்ணின் மதிப்பு 5ஐ விட அதிகமாக இருப்பதால் முழுமையாக்கப்படவேண்டிய இலக்கத்திலுள்ள எண்ணுடன் 1 ஐக் கூட்ட வேண்டும். எனவே, சரியான மதிப்பு 1.87 ஆகும்.

நினைவில் கொள்க

- 1960 ஆம் ஆண்டு, பிரான்ஸ் நாட்டில் பாரிஸ் நகரில் நடைபெற்ற எடைகள் மற்றும் அளவீடுகள் குறித்த 11ஆவது பொது மாநாட்டில், அறிவியல் அறிஞர்கள், இயற்பியல் அளவுகளுக்கான பொதுவான அளவீட்டின் தேவையை உணர்ந்து, அதற்கான அங்கீகாரத்தை வழங்கினர்.
- நீளம், நிறை, காலம், வெப்பநிலை, மின்னோட்டம், பொருளின் அளவு மற்றும் ஒளிச்செறிவு ஆகியவை அடிப்படை அளவுகள் எனப்படுகின்றன.
- வெப்பநிலை என்பது, பொருளொன்று பெற்றிருக்கும் வெப்பத்தின் அல்லது குளிர்ச்சியின் அளவைக் குறிப்பிடும் இயற்பியல் அளவாகும். இதன் SI அலகு கெல்வின்.
- ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் மின்னூட்டங்கள் (எலக்ட்ரான்கள்) பாய்வதை மின்னோட்டம் என்கிறோம். மின்னோட்டத்தின் SI அலகு ஆம்பியர்.
- பொருளின் அளவிற்கான SI அலகு மோல்.
- ஒளிச்செறிவு கேண்டிலா எனும் அலகால் அளவிடப்படுகிறது.
- குவார்ட்ஸ் கடிகாரங்கள் 'குவார்ட்ஸ்' எனப்படும் படிகத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் *மின்னணு அலைவுகள்* மூலம் இயங்குகின்றன.
- அணுக்கடிகாரங்கள் அணுவினுள் ஏற்படும் அதிர்வுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகின்றன.
- துல்லியத் தன்மை என்பது, கண்டறியப்பட்ட மதிப்பானது உண்மையான மதிப்பிற்கு எவ்வளவு நெருக்கமாக அமைந்துள்ளது என்பதைக் குறிக்கிறது.
- அளவிடுதலில் நுட்பம் என்பது, மேற்கொள்ளப்படும் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அளவீடுகள் ஒன்றுக்கொன்று எவ்வளவு நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன என்பதைக் குறிக்கிறது.
- தோராயமாக்கல் முறை என்பது ஒரு இயற்பியல் அளவை அளவிடும்போது, அதன் உண்மையான மதிப்பிற்கு மிக நெருக்கமாக அமைந்த மதிப்பைக் கண்டறியும் ஒரு வழிமுறையாகும்.

A-Z சொல்லடைவு

தரப்படுத்துதல்	ஒரு கருவியினை குறிப்பிட்ட வரம்பில் கட்டமைக்கும் செயல்முறை.
மின்னணுவியல் அலைகள்	ஒரு மின்னணுச் சுற்றினால் உருவாக்கப்படும் அலைவுகள்.
குவார்ட்ஸ் படிகம்	சிலிக்கன் மற்றும் ஆக்சிஜனால் (SiO_2) உருவாக்கப்பட்ட படிகம்.
தளக்கோணம்	இரு நேர்கோடுகள் அல்லது இரு தளங்களின் குறுக்கு வெட்டினால் உருவாகும் கோணம்.
திண்மக்கோணம்	மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தளங்கள் ஒரு பொதுவான புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்ளும்போது உருவாகும் கோணம்.
பொருளின் அளவு	ஒரு பொருளில் உள்ள துகள்களின் அளவு.
மின்னோட்டம்	ஒரு விநாடி காலத்தில் பாயும் மின்னூட்டம்.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது ஆங்கிலேய அலகு முறை?
   அ) CGS ஆ) MKS இ) FPS ஈ) SI
2. மின்னோட்டம் என்பது _____ அளவு ஆகும்.
   அ) அடிப்படை ஆ) துணைநிலை
   இ) வழி ஈ) தொழில் சார்ந்த
3. வெப்பநிலையின் SI அலகு __________.
   அ) செல்சியஸ் ஆ) ஃபாரன்ஹீட்
   இ) கெல்வின் ஈ) ஆம்பியர்
4. ஒளிச்செறிவு என்பது ______________ யின் ஒளிச்செறிவாகும்.
   அ) லேசர் ஒளி ஆ) புற ஊதாக் கதிரின் ஒளி
   இ) கண்ணுறு ஒளி ஈ) அகச்சிவப்புக் கதிரின் ஒளி
5. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மதிப்புகள் நெருங்கி இருப்பது__________.
   அ) துல்லியம் ஆ) நுட்பம்
   இ) பிழை ஈ) தோராயம்
6. பின்வரும் கூற்றுகளில் எது தவறானது?
   அ) தோராயம் என்பது துல்லியமான மதிப்பைத் தரும்
   ஆ) தோராயம் என்பது கணக்கிடுதலை எளிமையாக்குகிறது.
   இ) தோராயம் என்பது குறைவான தகவல்கள் மட்டும் உள்ளபோது பயனுள்ளதாக அமைகிறது.
   ஈ) தோராயம் என்பது உண்மையான மதிப்புக்கு நெருக்கமாக உள்ள மதிப்பினைத் தருகிறது.

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. திண்மக்கோணம் ____________ என்ற அலகில் அளக்கப்படுகிறது.
2. ஒரு பொருளின் குளிர்ச்சி அல்லது வெப்பத்தின் அளவானது ___________ என குறிப்பிடப்படுகிறது.
3. மின்னோட்டத்தினை அளவிடப் பயன்படும் கருவி _____________ ஆகும்.
4. ஒரு மோல் என்பது _____________அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது.
5. அளவீடுகளின் நிலையற்ற தன்மை _____________ என அழைக்கப்படுகிறது.
6. அளவிடப்பட்ட மதிப்பு உண்மை மதிப்புடன் நெருங்கி இருப்பது _________ எனப்படும்.
7. இரண்டு நேர்க்கோடுகளின் குறுக்கீட்டினால் __________ உருவாகிறது.

III. சரியா அல்லது தவறா எனக் கூறுக. தவறான கூற்றைத் திருத்தி எழுதுக.

1. ஓர் அமைப்பில் உள்ள துகள்களின் மொத்த இயக்க ஆற்றலின் அளவே வெப்பநிலை ஆகும்.
2. ஒரு கூலும் மின்னூட்டம் ஒரு நிமிடத்தில் பாயும் எனில், அது ஓர் ஆம்பியர் என அழைக்கப்படுகிறது.
3. ஒரு பொருளில் அடங்கியுள்ள துகள்களின் எண்ணிக்கையே பொருளின் அளவாகும்.
4. ஒரு மெழுகுவர்த்தியிலிருந்து வெளியாகும் ஒளிச்செறிவின் தோராயமான மதிப்பு ஒரு கேண்டிலாவிற்குச் சமமாகும்.

5. குவார்ட்ஸ் கடிகாரங்கள் GPS கருவிகளில் பயன்படுகின்றன.
6. 4.582 எண்ணின் முழுமையாக்கப்பட்ட மதிப்பு 4.58

IV. பொருத்துக.

வெப்பநிலை	உண்மையான மதிப்பின் நெருங்கிய அளவு
தளக்கோணம்	குளிர்ச்சி அல்லது வெப்பத்தின் அளவு
திண்மக் கோணம்	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அளவீடுகளின் நெருங்கிய தன்மை
துல்லியத் தன்மை	மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தளங்களின் குறுக்கீட்டினால் ஏற்படும் கோணம்
நுட்பம்	இரண்டு தளங்களின் குறுக்கீட்டினால் ஏற்படும் கோணம்

V. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளை ஆராய்ந்து சரியான ஒன்றைத் தேர்வு செய்.

1. **கூற்று :** SI அலகுமுறை அளவீடுகளுக்கான மிகச் சரியான முறையாகும்.
   காரணம்: வெப்பநிலைக்கான SI அலகு கெல்வின்.
2. **கூற்று :** மின்னோட்டம், பொருளின் அளவு, ஒளிச்செறிவு ஆகியவை அடிப்படை இயற்பியல் அளவுகளாகும்.
   காரணம்: அவை ஒன்றோடொன்று சார்புடையவை.
3. **கூற்று :** திண்மக் கோணத்தின் அலகு ரேடியன்.
   காரணம்: ஒரு வட்டத்தின் ஆரத்திற்குச் சமமான வில் ஒன்று வட்டத்தின் மையத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணமே ஒரு ரேடியன் எனப்படும்.

அ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. மேலும், காரணம் கூற்றுக்குச் சரியான விளக்கம் ஆகும்.

ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. ஆனால், காரணம் கூற்றுக்குச் சரியான விளக்கம் அல்ல.

இ) கூற்று சரி. ஆனால் காரணம் தவறு.

ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு.

VI. மிகச் சுருக்கமாக விடையளி.

1. SI முறையில் உள்ள அடிப்படை அளவுகள் எத்தனை?
2. வெப்பநிலையை அளக்க உதவும் கருவியின் பெயரினைத் தருக.
3. ஒளிச்செறிவின் SI அலகு என்ன?
4. அணுக் கடிகாரங்களில் பயன்படும் அலைவுகளின் வகை என்ன?
5. காட்சிப்படுத்துதலின் (Display) அடிப்படையில் அமைந்த கடிகாரங்களின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.
6. கடிகாரத்தில் ஒருமணி நேரத்தில் நிமிட முள் எத்தனை முறை சுற்றிவரும்?
7. ஒரு நிமிட நேரத்தில் எத்தனை மணி நேரம் உள்ளது?

VII. சுருக்கமாக விடையளி.

1. அளவீடு என்றால் என்ன?
2. வெப்பநிலையை அளவிடப் பயன்படும் அலகுகளைக் கூறுக.
3. ஆம்பியர் – வரையறு.
4. மின்னோட்டம் என்றால் என்ன?
5. ஒளிச்செறிவு பற்றி நீ அறிவது யாது?
6. மோல் – வரையறு.
7. தளக்கோணம் மற்றும் திண்மக்கோணத்திற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகளைத் தருக.

VIII. விரிவாக விடையளி.

1. அடிப்படை அளவுகளை அவற்றின் அலகுகளுடன் பட்டியலிடுக.
2. கடிகாரங்களின் வகைகளைப் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

IX. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்.

1. உனது நண்பன் நேற்று பள்ளிக்கு வருகை தரவில்லை. ஏன் பள்ளிக்கு வரவில்லை எனக் கேட்டதற்கு, தனக்கு 100°C காய்ச்சல் இருந்ததாகவும் மருத்துவமனை சென்று சிகிச்சை பெற்றுக் கொண்டதாகவும் அவன் கூறுகிறான். 100°C காய்ச்சல் இருப்பதற்கு வாய்ப்பு உள்ளதா? அவன் கூறியது தவறு. எனில், அதனைச் சரிசெய்து அவனுக்குப் புரிய வைக்கவும்.



பிற நூல்கள்

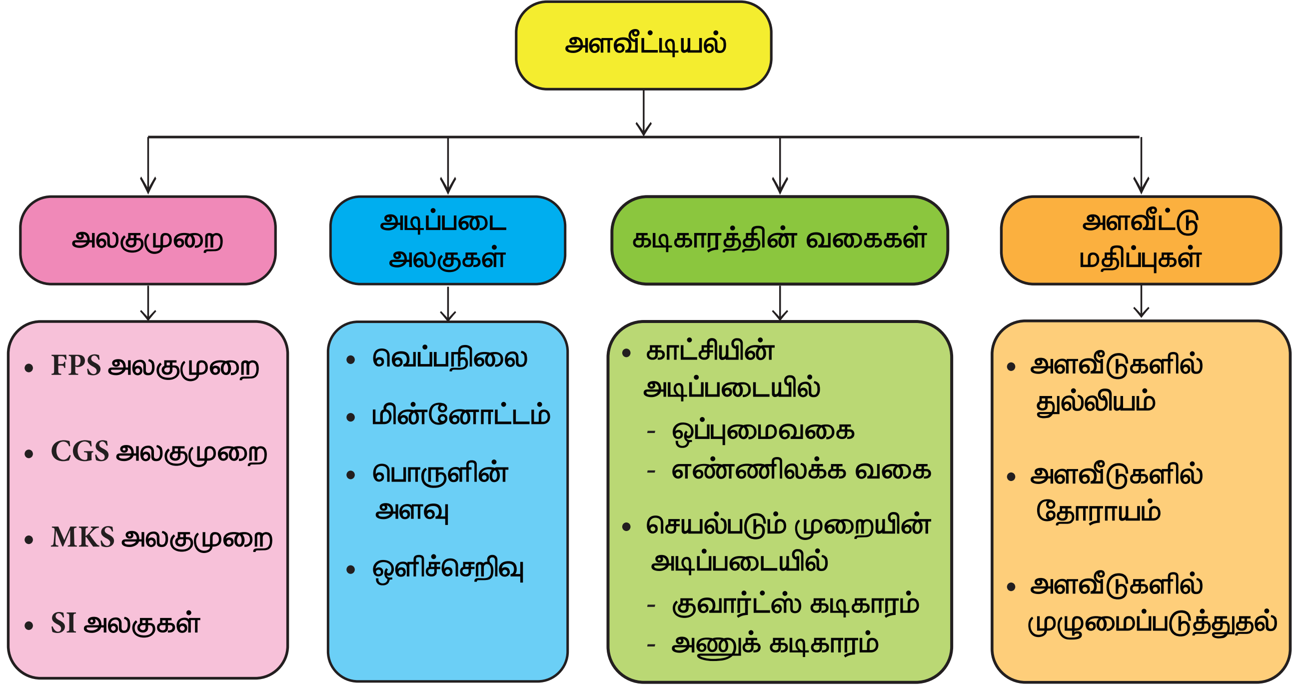
1. Units and measurements – John Richards, S. Chand publishing, Ram nagar, New Delhi.



இணைய வளங்கள்

1. http://www.npl.co.uk/reference/measurement-units/
2. http://www.splung.com/content/sid/1/page/units

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு **அளவீட்டியல்**

நேரத்தைக் கணக்கிடும் பல்வேறு கருவிகள் பற்றி அறிவோமா?



படிநிலைகள்

படி 1 : கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக்குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இச்செயல்பாட்டிற்கான இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

படி 2 : திரையில் காணப்படும்"History of time keeping devices"என்பதனைச் சொடுக்கவும்.

படி 3 : காணப்படும் பல்வேறு கருவிகளில் விருப்பமானதைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். (எ.கா : Digital clock)

படி 4 : இச்செயல்பாட்டின் மூலம் கடிகாரங்களின் வரலாற்றை நன்கு அறிந்து கொள்ளவும்.

உரலி: https://playablo.com/Blog/5-fun-activities-to-teach-temperature-hot-and-cold-to-preschoolers/https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_timekeeping_devices

தேவையெனில் Adobe Flashஐ அனுமதிக்க.



அலகு

2

விசையும் அழுத்தமும்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- விசை மற்றும் அதன் விளைவுகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- உந்து விசையையும் அழுத்தத்தையும் வேறுபடுத்துதல்.
- வளிமண்டல மற்றும் திரவ அழுத்தத்தின் பண்புகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- அன்றாட வாழ்வில் பாஸ்கல் விதியைப் பயன்படுத்துதல்.
- பரப்பு இழுவிசை மற்றும் பாகுநிலை ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- ஓய்வு நிலை மற்றும் இயக்க நிலையில் உராய்வின் விளைவைப் பகுத்தாய்தல்.
- உராய்வை அதிகரிக்கும் மற்றும் குறைக்கும் வழிகளை அறிந்துகொள்ளல்.
- விசை மற்றும் அழுத்தம் தொடர்பான கணக்குகளைத் தீர்த்தல்.

அறிமுகம்

நாம் நமது வாழ்க்கையில் பல்வேறு பொருள்களைக் காண்கிறோம். அவற்றுள் சில பொருள்கள் இயங்குகின்றன. சில பொருள்கள் ஓய்வு நிலையில் உள்ளன. ஓய்வு நிலையிலுள்ள பந்து ஒன்றை உதைக்கும்போது அது நகர்கிறது. அதைப்போலவே, ஓய்வு நிலையிலுள்ள ஒரு பொருளை இழுக்கும்போதும் அல்லது தள்ளும்போதும் அது நகர்கிறது. இழுக்கும் அல்லது தள்ளும் இந்தச் செயலே விசை எனப்படும். ஒரு குறிப்பிட்ட பரப்பில் செயல்படும் விசை அழுத்தத்தை உண்டாக்குகிறது. உதாரணமாக, நாம் ஒரு ஆணியை சுவற்றின்மீது அடிக்கும்போது, அது அழுத்தத்தை உண்டாக்குகிறது. திடப்பொருள்கள் மட்டுமன்றி, திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்களும் அழுத்தத்தைச் செலுத்துகின்றன. திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்களால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம் பல வகைகளில் பயன்படுகிறது. நீரியல் தூக்கி மற்றும் நீரியல் வேகத்தடை ஆகியவை திரவங்களின் அழுத்தத்தினால் செயல்படுகின்றன. இந்தப் பாடத்தில் விசை மற்றும் அழுத்தம் பற்றி கற்க இருக்கிறீர்கள். மேலும், பரப்பு இழுவிசை மற்றும் பாகுவிசை பற்றியும் கற்க இருக்கிறீர்கள்.

2.1 விசை

கதவைத் திறத்தல், கால்பந்தை உதைத்தல், கேரம் விளையாட்டில் நாணயங்களைச் சுண்டுதல் போன்ற பல்வேறு செயல்களை நம் அன்றாட வாழ்வில் நாம் செய்கிறோம். இவற்றைப் போன்ற செயல்களைச் செய்வதற்கு ஒரு புறக்காரணி ஒன்று தேவைப்படுகிறது. இந்தப் புறக்காரணியே விசை எனப்படும். விசையானது இயக்கத்திலுள்ள பொருளை ஓய்வு நிலைக்கோ அல்லது ஓய்வு நிலையிலுள்ள பொருளை இயக்கத்திற்கோ கொண்டு வர முடியும். ஒருசில பொருள்களின் உருவம் மற்றும் வடிவங்களையும் அதனால் மாற்ற முடியும்.

ஒரு பொருளின் ஓய்வுநிலையை அல்லது சீரான வேகத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொருளின் இயக்கநிலையை அல்லது இயங்கும் பொருளின் திசையை அல்லது பொருளின் வடிவத்தை மாற்றக்கூடிய புறக்காரணியே விசை என வரையறுக்கப்படுகிறது. எண்மதிப்பும், திசையும் கொண்டுள்ளதால் விசை ஒரு வெக்டர் அளவு ஆகும். இது நியூட்டன் (N) என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது.

2.1.1 விசையின் விளைவுகள்

ஒரு கிரிக்கெட் மட்டையாளர் பந்தை எதிர் கொள்வதை உற்றுநோக்குங்கள். கிரிக்கெட் பந்தை

எல்லைக்கோட்டிற்குச் செலுத்தவேண்டுமெனில் அவர் பந்தின் மீது அதிக விசையைச் செயல்படுத்த வேண்டும். எனவே, ஒரு பொருளின்மீது செலுத்தப்படும் விசையின் அளவைப் பொருத்து அதன் விளைவும் இருக்கும்.

செயல்பாடு 1



ஒரு மரப்பலகையின் மீது கூர்மையான ஊசிகளை குறுக்கும் நெடுக்குமாக வரிசையாக அடுக்கி வைக்கவும். ஒரு பலூனில் காற்றை நிரப்பவும். ஊசிகளின் மேல் பலூனை வைத்து மெதுவாக அதன் மீது ஒரு சிறிய புத்தகத்தை வைக்கவும். பலூன் வெடிக்குமா? ஊசிகள் பலூனை வெடிக்கச் செய்யுமா?

ஒரே ஒரு ஊசியைக் கொண்டு பலூனின் மீது அழுத்தினாலே அது வெடித்துவிடும். ஆனால், இங்கு பல ஊசிகள் அழுத்தினாலும் அது வெடிக்கவில்லை. ஒரே ஒரு ஊசியானது சிறிய பரப்பின்மீது அதிக அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகிறது. ஆனால், பல ஊசிகள் சேர்ந்து அதிக பரப்பில் குறைவான அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. இங்கு செயல்படுத்தப்படும் விசையானது அதிகமான புறப்பரப்பில் பகிர்ந்தளிக்கப்படுவதால் பலூன் வெடிப்பதில்லை.

இதன் மூலம், விசையின் விளைவானது அதன் எண் மதிப்பையும், அது செயல்படும் பரப்பையும் சார்ந்தது என்பது தெளிவாகிறது. எந்தவொரு பொருளின் புறப்பரப்பிற்கும் செங்குத்தாக செயல்படும் விசை உந்து விசை எனப்படும். இது நியூட்டன் என்ற அலகினால் அளவிடப்படுகிறது.

2.2 அழுத்தம்

அழுத்தம் என்ற இயற்பியல் அளவைப் பயன்படுத்தி விசை ஏற்படுத்தும் விளைவை அளக்கலாம். ஒரு பொருளின் ஒரு சதுர மீட்டர் புறப்பரப்பின்மீது செங்குத்தாகச் செயல்படும் விசை அல்லது உந்து விசை 'அழுத்தம்' என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\text{அழுத்தம்} = \frac{\text{உந்து விசை (அ) விசை}}{\text{பரப்பு}}, \text{ அதாவது, } P = \frac{F}{A}$$

அழுத்தத்தின் SI அலகு பாஸ்கல் (பிரெஞ்ச் அறிவியல் அறிஞர் பிளெய்ஸ் பாஸ்கல் நினைவாக) ஆகும்.

$$1 \text{ பாஸ்கல்} = 1\ Nm^{-2}$$

விசையால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம் விசையின் எண் மதிப்பையும், அது செயல்படுத்தப்படும் தொடுபரப்பையும் சார்ந்து இருக்கும்.

கணக்கீடு 1

ஒரு யானையின் சராசரி எடை 4000 N. அதன் ஒரு பாதத்தின் பரப்பு 0.1 m^2. யானையின் ஒரு கால் மூலம் செலுத்தப்படும் அழுத்தத்தைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு

யானையின் சராசரி எடை = 4000 N

ஒரு காலின் எடை = ஒரு காலால் செலுத்தப்படும் விசை

= 4000/4 = 1000 N

ஒரு கால் பாதத்தின் பரப்பு = 0.1 m^2

$$\text{அழுத்தம்} = \frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பு}} = \frac{1000}{0.1} = 10000 \frac{N}{m^2} = 10^4\ Nm^{-2}$$

யானையின் ஒரு காலால் ஒரு சதுர மீட்டர் பரப்பின்மீது செலுத்தப்படும் அழுத்தம் 10,000 நியூட்டன் ஆகும்.

ஒரு பொருளின் மீதான அழுத்தத்தை அதிகரிக்க அதன் மீது செயல்படும் உந்து விசையை அதிகரிக்க வேண்டும் அல்லது உந்து விசை செயல்படும் பரப்பைக் குறைக்க வேண்டும். மிகச்சிறிய பரப்பின்மீது அதிக அழுத்தத்தைச் செலுத்தி அதிக விளைவை ஏற்படுத்துவதற்காகவே, கோடாரி, ஆணி, கத்தி, ஊசி, துப்பாக்கிக் குண்டுகள் முதலியன மிகவும் கூர்மையான முனையைக் கொண்டுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டுகள்

1. அழுத்தத்தைக் குறைக்கவும், சாலையுடனான தொடுபரப்பை அதிகரிக்கவும் கனரக சரக்கு வாகனங்கள் அதிக எண்ணிக்கையிலான சக்கரங்களைக் கொண்டுள்ளன.
2. தோளின் மீது செலுத்தும் அழுத்தத்தைக் குறைக்கவும், தொடுபரப்பை அதிகரிக்கவும் முதுகில் சுமந்து செல்லும் பைகளில் அகலமான பட்டைகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.



படம் 2.1 அகலமான பட்டைகளைக் கொண்ட பைகள்



மணலில் நடப்பது நமக்கு கடினமானது. ஆனால் ஒட்டகங்களுக்கு அது மிகவும் எளிதானது. ஏனெனில், ஒட்டகத்தின் அகன்ற பாதங்கள் மணலின் அதிகப்படியான பரப்புடன் தொடர்பு கொள்கின்றன. இதனால் அழுத்தம் குறைந்து மணலில் ஒட்டகம் எளிதாக நடக்கிறது.

2.3 காற்றினால் செயல்படுத்தப்படும் அழுத்தம்

நம்மைச்சுற்றியுள்ள பகுதி முழுவதிலும் காற்று நிரம்பியுள்ளது என்பது உங்கள் அனைவருக்கும் தெரிந்ததுதான். காற்று நிரம்பியுள்ள இந்த உறைக்கு 'வளிமண்டலம்' என்று பெயர். புவியின் புறப்பரப்பிற்கு மேலாக பல கிலோமீட்டர் வரை வளிமண்டலம் நீண்டு காணப்படுகிறது. புவிப்பரப்பில் உள்ள அனைத்துப் பொருள்களும் இந்த வளிமண்டலம் காரணமாக உந்து விசை அல்லது விசையை உணர்கின்றன.

புவியின் ஓரலகு புறப்பரப்பின்மீது கீழ்நோக்கி செயல்படும் வளிமண்டல விசை அல்லது எடை வளிமண்டல அழுத்தம் எனப்படும். இது பாதரசமானி என்ற கருவியால் அளக்கப்படுகிறது. டாரிசெல்லி என்ற அறிவியல் அறிஞர் இதனைக் கண்டறிந்தார்.

புவிப்பரப்பின் மேலிருந்து, உயரம் அதிகரிக்கும் போது வளிமண்டல அழுத்தம் குறைகிறது. பாதரசமானியின் தம்பத்தில் உள்ள பாதரசத்தின் உயரத்தைக்கொண்டு வளிமண்டல அழுத்தம் அளவிடப்படுகிறது. திரவத்தம்பத்தின் பாதரச உயரமானது கொடுக்கப்பட்ட நேரத்தில் ஒரு இடத்தின் வளிமண்டல அழுத்தத்தைக் குறிக்கிறது. பாதரசமானியை வெவ்வேறு கோணங்களில் சாய்த்தாலும் திரவத்தம்பத்தின் பாதரச உயரம் மாறாது. கடல் மட்டத்தில் பாதரசத் தம்பத்தின் உயரம் 76 செ.மீ அல்லது 760 மி.மீ .என இருக்கும். திரவத்தம்பத்தில் உள்ள பாதரசத்தின் மீது காற்று செலுத்தும் அழுத்தத்தின் எண் மதிப்பு ஒரு வளிமண்டல அழுத்தம் (1 atm) எனக் கருதப்படுகிறது.

மேலும் தெரிந்து கொள்வோம்

உயரமான மலைப்பகுதிகளில் சமையல் செய்வது கடினம். ஏன்? உயரமான இடங்களில் வளிமண்டல அழுத்தம் குறைவாக இருப்பதால் பொருளின் கொதிநிலை குறைவாக இருக்கும். இதனால் நீரானது $80^\circ C$ வெப்பநிலையிலேயே கொதிக்க ஆரம்பித்துவிடும். இந்த வெப்பநிலையில் உருவாகும் வெப்ப ஆற்றல் பொருளை சமைப்பதற்குப் போதுமானதாக இருக்காது. எனவே, உயரமான இடங்களில் சமையல் செய்வது கடினமாக இருக்கும்.

ஒரு வளிமண்டல அழுத்தம் (1 atm) என்பது பாதரசமானியில் உள்ள 76 செ.மீ உயரமுடைய பாதரசத்தால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் மதிப்பு $1.01 \times 10^5\ Nm^{-2}$.

SI அலகு முறையில் 1 atm = 1,00,000 பாஸ்கல் (தோராயமாக) ஆகும். வளிமண்டல அழுத்தத்தின் SI அலகு நியூட்டன்/மீட்டர்^{2} அல்லது பாஸ்கல்.


செயல்பாடு 2



ஒரு கூம்புக் குடுவை மற்றும் நன்கு வேகவைத்து, ஓடு நீக்கிய முட்டை இரண்டையும் எடுத்துக்கொள்ளவும். இந்த முட்டையை கூம்புக் குடுவையின் வாயில் வைத்தால் அது உள்ளே செல்லாது. ஒரு காகிதத்தை எடுத்து பாதி எரிந்த நிலையில் கூம்புக் குடுவையினுள் போடவும். கூம்புக் குடுவையினுள் காகிதம் எரிந்து அடங்கியதும் முட்டையை மீண்டும் குடுவையின் வாயில் வைத்து, சில நிமிடங்கள் உற்றுநோக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது?

கூம்புக்குடுவையின் வாயில் வைக்கப்பட்ட முட்டையானது வளிமண்டல அழுத்தத்தின் காரணமாக உள்ளே விழுகிறது. காகிதம் கூம்புக் குடுவையினுள் எரியும்போது எரிவதற்குத் தேவையான ஆக்சிஜனை எடுத்துக் கொள்கிறது. இதனால் குடுவையினுள் காற்றின் அழுத்தம் குறைகிறது. இந்த அழுத்தக் குறைவை சமன் செய்ய வளிமண்டலத்திலிருந்து காற்று குடுவையினுள் நுழைய முயற்சிக்கிறது. இதனால், குடுவையின் வாயில் வைக்கப்பட்ட முட்டை உள்ளே விழுகிறது.

2.4 திரவங்களில் விசை மற்றும் அழுத்தம்

மிதக்கும் அல்லது பகுதியளவு நீரில் மூழ்கியிருக்கும் பொருளின் மீது நீரானது ஒரு மேல்நோக்கு விசையைச் செலுத்துவதை நீங்கள் உணர்ந்திருப்பீர்கள். இந்த மேல்நோக்கிய விசையே மிதப்பு விசை என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு மிதத்தல் எனப்படுகிறது. இந்த விசையை திரவங்கள் மட்டுமே செலுத்துவது இல்லை. வாயுக்களும் செலுத்துகின்றன.

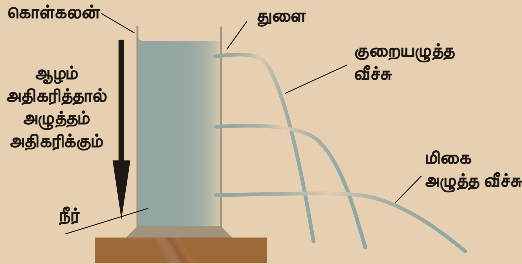
ஒரு பொருள் மிதப்பதை அல்லது மூழ்குவதை இந்த மேல்நோக்கு விசையே தீர்மானிக்கிறது. ஒரு பொருளின் எடை மேல்நோக்கு விசையை விட குறைவாக இருந்தால் அப்பொருளானது மிதக்கும்; இல்லையெனில் மூழ்கிவிடும்.

2.4.1 திரவங்களால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம்

திரவமானது கொள்கலனின் அடிப்பாகத்தில் மட்டுமல்ல அதன் சுவர்களின் மீதும் அழுத்தத்தை செலுத்துகிறது. திரவங்களால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம் உற்றுநோக்கும் புள்ளியின் ஆழத்தைச் சார்ந்து உள்ளது.

செயல்பாடு 3

ஒரு பிளாஸ்டிக் பாட்டிலை எடுத்து அதன் ஒரு பக்கத்தில் வெவ்வேறு உயரங்களில் மூன்று துளைகள் இடவும். பாட்டிலை நீரால் நிரப்பி துளைகளின் வழியாக வெளியேறும் நீரை உற்று நோக்கவும். அடிப்பாகத்திலுள்ள துளை வழியாக நீர் அதிக விசையுடன் வெளியேறுகிறது. மேற்புறம் உள்ள துளை வழியாக குறைந்த விசையுடன் நீர் வெளியேறுகிறது.



இந்த செயல்பாட்டின் மூலம் ஆழம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க திரவங்களால் செலுத்தப்படும் அழுத்தமும் அதிகரிக்கிறது என்பது உறுதியாகிறது.

செயல்பாடு 4

இருபுறமும் திறப்புகள் கொண்ட ஒரு கண்ணாடிக்குழாயை எடுத்துக்கொண்டு ஒரு புறம் பலூனைப் பொருத்தி, மறுபுறம் நீரை ஊற்றவும். பலூனை உற்றுநோக்கவும். தற்போது மேலும் சிறிது நீரை ஊற்றி பலூனை உற்று நோக்கவும். பலூன் வெளிப்புறமாக விரிவடைகிறது.

கொள்கலனின் அடிப்பாகத்தில் திரவத்தினால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம் அதன் திரவத்தம்ப உயரத்தினைச் சார்ந்தது என்பதை இது காண்பிக்கிறது.

செயல்பாடு 5



ஒரு பிளாஸ்டிக் பாட்டிலை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதன் அடிப்பகுதியிலிருந்து சம அளவு உயரத்தில் சம அளவுடைய மூன்று துளைகளை இடவும். பாட்டிலை நீரால் நிரப்பி துளைகளின் வழியாக வெளியேறும் நீரை உற்றுநோக்கவும். அனைத்துத் துளைகளின் வழியாக சம விசையுடன் நீரானது வெளியேறுவதையும், பாட்டிலில் இருந்து ஒரே தொலைவில் அது தரையில் விழுவதையும் காணலாம்.

திரவங்கள் குறிப்பிட்ட ஆழத்தில் அனைத்துத் திசைகளிலும் சமமான அழுத்தத்தை செயல்படுத்துகின்றன என்பதை இதன் மூலம் புரிந்து கொள்ளலாம்.



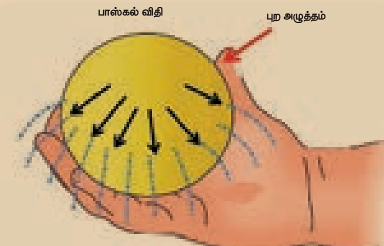
அணைக்கட்டுகளின் மேற்புறத்தைவிட அடிப்புறம் வலிமையானதாகவும், அகலமானதாகவும் அமைக்கப்பட்டிருப்பது ஏன்?

ஆழ்கடல் நீச்சல் வீரர்கள் கடலிற்குள் செல்லும்போது சிறப்பு உடைகளை அணிந்து செல்வது ஏன்?

2.4.2 பாஸ்கல் விதி

செயல்பாடு 6

ஒரு ரப்பர் பந்தினை எடுத்துக்கொண்டு அதனுள் நீரை நிரப்பவும். பந்தின் புறப்பரப்பில் ஊசி கொண்டு வெவ்வேறு இடங்களில் சிறு துளைகளை இடவும். இப்பொழுது, பந்தை அழுத்தி என்ன நிகழ்கிறது என்று உற்று நோக்கவும்.



துளைகளின் வழியாக ஒரே அளவு நீர் அனைத்துத் திசைகளிலும் வெளியேறுவதை நீங்கள் காணலாம். திரவத்தின் ஒரு புள்ளியில் செயல்படுத்தப்படும் அழுத்தம் அனைத்துத்

திசைகளிலும் சமமாக பரவுவதே இதற்குக் காரணம். இக்கருத்து பிரெஞ்ச் அறிவியல் அறிஞர் பிளெய்ஸ் பாஸ்கல் என்பவரால் முதன் முதலாக எடுத்துரைக்கப்பட்டது.

மூடிய அமைப்பில் ஓய்வுநிலையில் உள்ள திரவத்தின் எந்தவொரு புள்ளியிலும் அளிக்கப்படும் அழுத்தமானது அத்திரவத்தின் அனைத்துப் புள்ளிகளுக்கும் சமமாக பகிர்ந்தளிக்கப்படும் என்று பாஸ்கல் விதி கூறுகிறது.

பாஸ்கல் விதியின் பயன்பாடுகள்

பாஸ்கல் விதியின் பயன்பாடுகள் பின்வருமாறு.

- வாகனங்களுக்கு பழுது பார்க்கும் பணிமனைகளில் வாகனங்களை உயர்த்த பாஸ்கல் விதியின் அடிப்படையில் இயங்கும் நீரியல் உயர்த்திகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- வாகனங்களில் உள்ள வேகத்தடை (Speed Break) அமைப்பு பாஸ்கல் விதியின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.
- பஞ்சு அல்லது ஆடைகள் மிகக் குறைவான இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் வகையில் அவற்றை அழுத்தப்பட்ட பொதிகளாக மாற்றுவதற்கு நீரியல் அழுத்தி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2.5 பரப்பு இழுவிசை

செயல்பாடு 7



ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் நீரை நிரப்பி, அதன் மீது மெல்லிய உறிஞ்சு தாளை வைக்கவும். ஒரு காகிதப் பிடிப்பு ஊசியினை (paper clip) உறிஞ்சு தாளின் மீது மெதுவாக வைக்கவும். சிறிது நேரம் கழித்து காகிதப் பிடிப்பு ஊசி மூழ்குகிறதா என்பதை உற்று நோக்கவும்.

சில நிமிடங்களுக்குப் பிறகு உறிஞ்சு தாள் நீரில் மூழ்குகிறது. காகிதப் பிடிப்பு ஊசி நீரைக் காட்டிலும் அதிக அடர்த்தியைப் பெற்றிருந்த போதிலும், அது நீரில் சிறிது மூழ்கிய நிலையில் மிதக்கத் துவங்குகிறது.

இது எவ்வாறு நடைபெறுகிறது? நீரின் மேற்பரப்பில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகள் இழுத்துக் கட்டப்பட்ட ஒரு சவ்வைப் போன்று தங்களது பரப்பைக் குறைத்துக் கொள்கின்றன. அவற்றின்மீது செயல்படும் விசை நீரின் பரப்புவிசையைக் குறைக்க முயல்கிறது. நீரின் மேற்பரப்பில் உள்ள மூலக்கூறுகள் இந்த பரப்பு இழுவிசையின் காரணமாக மீட்சித்தன்மை உடைய சவ்வு போன்று செயல்படுவதால் காகிதப் பிடிப்பு ஊசி மூழ்காமல் மிதக்கிறது.

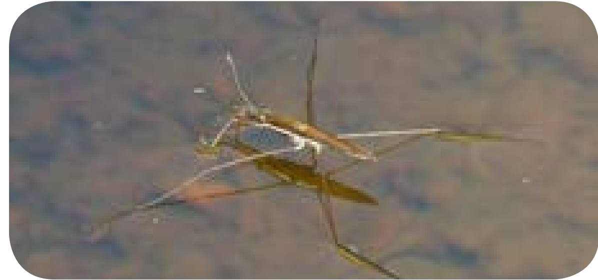
மழைத்துளிகள் இயற்கையாகவே கோள வடிவத்தைப் பெற்றிருப்பது ஏன் என்று சிந்தித்து இருக்கிறீர்களா? மரங்கள் மற்றும் தாவரங்களில் புவி ஈர்ப்பு விசைக்கு எதிராக வேரிலிருந்து நீர் எவ்வாறு மேலே செல்கிறது? இவை யாவும் பரப்பு இழுவிசை காரணமாகவே நடைபெறுகின்றன.

பரப்பு இழுவிசை என்பது திரவங்களின் ஒரு பண்பு ஆகும். திரவ மூலக்கூறுகள் தங்களால் இயன்ற அளவு மீச்சிறு புறப்பரப்பைக் கொண்டிருக்கும்படி அவற்றின் மீது ஒரு விசை செயல்படுகிறது. திரவத்தின் புறப்பரப்பில் ஓரலகு நீளத்திற்கு செங்குத்தாக செயல்படும் விசை பரப்பு இழுவிசை என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு Nm^{-1}.

2.5.1 பரப்பு இழுவிசையின் பயன்பாடுகள்

அன்றாட வாழ்வில் நாம் காணும் பல்வேறு நிகழ்வுகளுக்கு பரப்பு இழுவிசையே காரணமாகும்.

- தாவரங்களில் பரப்பு இழுவிசை காரணமாக, நீர் மேலே செல்கிறது. தாவரங்களில் சைலம் எனப்படும் மிக நுண்ணிய குழாய்கள் காணப்படுகின்றன. தாவரங்களின் வேர்கள் மூலம் உறிஞ்சப்படும் நீர் மூலக்கூறுகள் இத்திசுக்குழாய்கள் வழியே நுண்புழை ஏற்றம் காரணமாக மேல்நோக்கிச் செல்கின்றன. இதற்கு நீரின் பரப்பு இழுவிசையே காரணமாக அமைகிறது.
- கடுமையான புயல்காற்றின்போது நீரின் பரப்பு இழுவிசை காரணமாக கப்பல்கள் சேதமடைகின்றன. தூள் அல்லது எண்ணெயை நீரில் பரப்புவதன் மூலம் அதன் தாக்கத்தை மாலுமிகள் குறைக்கின்றனர்.
- நீரின் பரப்பு இழுவிசை காரணமாக நீர்ச் சிலந்தியானது நீர்ப்பரப்பின்மீது எளிதாக நகர்ந்து செல்கிறது.



படம் 2.3 நீர்ச்சிலந்தி

2.6 பாகியல் விசை அல்லது பாகுநிலை

செயல்பாடு 8

சிறிதளவு தேங்காய் எண்ணெய், தேன், நீர் மற்றும் நெய் போன்ற வெவ்வேறு வகையான திரவங்களை எடுத்துக் கொள்ளவும். இவற்றை தனித்தனி கண்ணாடித் தகடுகளில் ஒரு துளி விடவும். கண்ணாடித் தகடுகளை ஒரு புறம் உயர்த்தி இத்திரவங்களை வழவழப்பான கண்ணாடிப் பரப்பில் ஓடுமாறு செய்யவும். ஓடும் அத்திரவங்களின் வேகத்தை உற்றுநோக்கவும்.

இங்கு, ஒவ்வொரு திரவமும் வெவ்வேறு வேகத்தில் நகர்வதைக் காணலாம். நீரானது மற்ற திரவங்களைக் காட்டிலும் வேகமாக நகர்கிறது. தேங்காய் எண்ணெய் மிதமான வேகத்திலும், நெய் மிகவும் மெதுவாகவும் நகர்கின்றது. திரவங்கள் இயங்கும் போது அவற்றின் திரவ அடுக்குகளுக்கு இடையே அவற்றிற்கு இணையாக ஒரு உராய்வு விசை செயல்படுகிறது. இந்த உராய்வு விசை திரவங்கள் இயங்கும்போது அவ்வியக்கத்தை எதிர்க்கும் வகையில் அமைந்திருக்கும்.

ஒரு திரவம் பாயும்பொழுது, திரவங்களின் அடுத்தடுத்த அடுக்குகளுக்கு இடையே அவற்றின் சார்பியக்கத்தை எதிர்க்கும் வகையில் செயல்படும் விசையே பாகியல் விசை எனப்படும். இந்தப் பண்பு பாகுநிலை என வரையறுக்கப்படுகிறது. பாகியல் விசை CGS அலகு முறையில் பாய்ஸ் என்ற அலகாலும், SI அலகுமுறையில் $Kgm^{-1}s^{-1}$ அல்லது Nsm^{-2} என்ற அலகாலும் அளக்கப்படுகிறது.

2.7 உராய்வு

நாம் தரையின் மீது நடக்கும்போது கீழே விழாமல் நடக்கிறோம். ஆனால், ஈரமான தளங்களின் மீது நடக்கும்போது கீழே விழ வாய்ப்பு உள்ளது. ஏன்? நமது கால்களுக்கும் தரைக்கும் இடையே காணப்படும் உராய்வு விசை காரணமாகவே. நாம் கீழே விழாமல் நடக்க முடிகிறது. ஆனால், ஈரமான தளத்தின்மீது நடக்கும்போது இந்த உராய்வு விசை குறைவாக இருக்கும். எனவே, நாம் கீழே விழுவதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒன்றையொன்று தொடும் பொருள்கள் ஒன்றைச் சார்ந்து மற்றொன்று இயங்கும்போது அல்லது இயங்க முயற்சிக்கும்போது அவற்றிற்கு இடையே உராய்வு அல்லது உராய்வு விசை உருவாகிறது. உராய்வு விசையானது எப்போதும் பொருளின் இயக்கத்திற்கு எதிர்த்திசையில் செயல்படும். ஒப்புமை இயக்கத்தில் இருக்கும் பொருள்களின் ஒழுங்கற்ற வடிவியல் பரப்பின் காரணமாக இந்த உராய்வு விசை உருவாகிறது. உராய்வு பின்வரும் விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

- உராய்வு இயக்கத்தை எதிர்க்கிறது.
- உராய்வு தேய்மானத்திற்குக் காரணமாக இருக்கிறது.
- உராய்வு வெப்பத்தை உருவாக்குகிறது.

2.7.1 உராய்வின் வகைகள்

உராய்வானது இரண்டு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை, நிலை உராய்வு மற்றும் இயக்க உராய்வு ஆகும்.

நிலை உராய்வு

ஓய்வு நிலையில் இருக்கும் பொருள்களில் காணப்படும் உராய்வு நிலை உராய்வு எனப்படும். எ.கா: புவியிலுள்ள பொருள்கள் அனைத்தும் ஓய்வுநிலையில் நிலையாக உள்ளன.

இயக்க உராய்வு

பொருள்கள் இயக்கத்தில் இருக்கும்போது ஏற்படும் உராய்வு இயக்க உராய்வு எனப்படும். இயக்க உராய்வானது நழுவு உராய்வு மற்றும் உருளும் உராய்வு என மேலும் இரு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளின் மேற்பரப்பில் நழுவும்போது இரண்டு பொருள்களின் பரப்புகளுக்கு இடையே உருவாகும் உராய்வு நழுவு உராய்வு எனப்படும். ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளின் மேற்பரப்பில் உருளும் போது அந்த இரண்டு பொருள்களின் மேற்பரப்புகளுக்கு இடையே உருவாகும் உராய்வு உருளும் உராய்வு எனப்படும். உருளும் உராய்வு நழுவு உராய்வை விட குறைவாக இருக்கும். இதன் காரணமாகவே வாகனங்கள், தள்ளுவண்டிகள் மற்றும் பெட்டிகளில் சக்கரங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

2.7.2 உராய்வைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

உராய்வைப் பாதிக்கும் காரணிகள் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அ. பரப்பின் தன்மை

சொரசொரப்பான பரப்பின்மீது ஒரு பொருளை நகர்த்துவது கடினமாக இருக்கும். ஆனால், வழவழப்பான பரப்பின்மீது அதனை எளிதாக நகர்த்த முடியும். ஏனெனில், பரப்பைப் பொருத்து உராய்வு வேறுபடுகிறது.

ஆ. பொருளின் எடை

மிதி வண்டியின் பின்புறம் எவ்வித பளுவும் ஏற்றப்படாதபோது மிதிவண்டியை ஓட்டுவது எளிது. ஆனால், பளு ஏற்றப்பட்டவுடன் எடை அதிகரிக்கிறது. இதனால் மிதிவண்டியின் சக்கரத்திற்கும் சாலைக்கும் இடையேயான உராய்வு அதிகரிக்கிறது. எனவே, மிதிவண்டியை ஓட்டுவது கடினம்.

இ. தொடு பரப்பு

ஒரு குறிப்பிட்ட எடை உள்ளபோது, உராய்வானது ஒன்றையொன்று தொடும் இரு பரப்புகளின் பரப்பளவைப் பொருத்து உள்ளது. தொடு பரப்பு அதிகமாக இருந்தால் உராய்வும் அதிகமாக இருக்கும்.

சாலை உருளியின் (Road roller) உருளை அதிக தொடுபரப்பைப் பெற்றுள்ளதால், அது அதிக உராய்வைத் தருகிறது. ஆனால், மிதி வண்டியின் மெல்லிய சக்கரத்தின் தொடு பரப்பு சிறியதாக இருப்பதால் அது குறைவான உராய்வைப் பெறுகிறது.

2.7.3 உராய்வின் நன்மைகள்

உராய்வானது நமது அன்றாட செயல்பாடுகளில் மிக முக்கியமான பங்கு வகிக்கிறது. அன்றாட வாழ்வின் பெரும்பாலான நிகழ்வுகளில் உராய்வு விரும்பத்தக்கதாக உள்ளது.



- உராய்வின் காரணமாகவே எந்தவொரு பொருளையும் நம்மால் பிடிக்க முடிகிறது.
- உராய்வின் காரணமாகவே நம்மால் சாலைகளில் நடக்க முடிகிறது. காலணி மற்றும் தரைக்கு இடையிலான உராய்வு விசை, நாம் கீழே விழாமல் நடக்க உதவுகின்றது.
- உராய்வின் காரணமாகவே பேனா மூலம் நாம் காகிதத்தில் எழுத முடிகிறது.
- சக்கரத்திற்கும் சாலைக்கும் இடையேயான உராய்வு விசை காரணமாகவே வாகனங்கள் பாதுகாப்புடன் நகர்கின்றன. இயங்கும் வாகனத்தை நிறுத்த தடையைச் செலுத்தும் போது உராய்வின் காரணமாகவே வாகனம் ஓய்வு நிலைக்கு வருகிறது.
- தீக்குச்சியை உரசிப் பற்றவைப்பது, துணியைத் தைப்பது, முடிச்சுக்களைப் போடுவது, சுற்றில் ஆணியை அடிப்பது என அனைத்திற்கும் உராய்வே காரணமாக உள்ளது.

உராய்வின் உதவியால் அன்றாட வாழ்வில் பெரும்பாலான வேலைகளை எளிதாக செய்ய முடிந்தாலும், இதனால் சில தீய விளைவுகளும் ஏற்படுகின்றன. எனவே, உராய்வை தேவையான தீமை என்றழைக்கின்றனர்.

2.7.4 உராய்வின் தீமைகள்

- இயந்திரங்களின் பற்சட்ட அமைப்பு, திருகுகள் மற்றும் காலணிகளின் அடிப்பாகம் போன்றவை பிற பொருள்களின் மீது உரசி தேய்க்கப்படுவதால் அவை தேய்மானம் அடைகின்றன.
- உராய்வைத் தவிர்ப்பதற்காக கூடுதல் திறன் கொண்ட இயந்திரங்களை இயக்குவதால் அதிகமான ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுகிறது.
- உராய்வு வெப்பத்தை உருவாக்குவதால் கருவிகள் உடைந்து பழுது ஏற்படுகிறது.

2.7.5 உராய்வை அதிகரித்தல் மற்றும் குறைத்தல்

அ. தொடுபரப்பு

தொடுபரப்பை அதிகரிப்பதன் மூலம் உராய்வை அதிகரிக்கலாம். உதாரணமாக, மிதிவண்டியின் சக்கரத்தின் உள்விளிம்பிற்கு மிகவும் அருகில் தடைக் கட்டைகளை அமைப்பதன் மூலம், தடையைச் செயல்படுத்தப்படும்போது உராய்வு அதிகரித்து மிதிவண்டி உடனே ஓய்வு நிலையை அடையும்.

ஆ. உயவுப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துல்

உராய்வைக் குறைக்க பயன்படுத்தப்படும் பொருள் உயவுப் பொருள் எனப்படும். எ.கா: கிரீஸ், தேங்காய் எண்ணெய், கிராஃபைட், விளக்கெண்ணெய் முதலியன. ஒன்றையொன்று தொடர்புகொண்டுள்ள இரண்டு பொருள்களின் ஒழுங்கற்ற பரப்புகளுக்கு இடையில் உயவுப் பொருள்கள் சென்று அவற்றிற்கிடையே ஒரு வழவழப்பான உறை உருவாகிறது. இது இரு பரப்புகளுக்கு இடையேயான நேரடித் தொடர்பைத் தடுத்து உராய்வைக் குறைக்கிறது.

இ. பந்து தாங்கிகளைப் பயன்படுத்துதல்

உருளும் உராய்வு நழுவு உராய்வை விட குறைவாக இருப்பதால் பந்து தாங்கிகளைக் கொண்டு நழுவு உராய்வை உருளும் உராய்வாக மாற்றலாம். இந்தக் காரணத்திற்காகவே மிதிவண்டிகளின் சக்கர அச்சில் காரீயத்தினாலான பந்துத் தாங்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நினைவில் கொள்க

- ஒரு பொருளின்மீது செயல்படுத்தப்படும் விசை அப்பொருளின் ஓய்வு நிலையையோ அல்லது சீரான இயக்க நிலையையோ அல்லது பொருளின் வடிவத்தையோ மாற்றுகிறது. விசையின் SI அலகு நியூட்டன் ஆகும்.
- ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளுடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது மட்டுமே விசை செயல்படுகிறது.
- விசையின் விளைவினை அழுத்தம் எனப்படும் இயற்பியல் அளவைக் கொண்டு கணக்கிடலாம்.
- திரவங்கள், வாயுக்கள் மற்றும் காற்று ஆகிய யாவும் அழுத்தத்தைச் செலுத்துகின்றன.
- பூமியின் மீதுள்ள அனைத்துப் பொருள்களும், வளிமண்டலத்தின் காரணமாக ஒரு உந்துவிசையை உணர்கின்றன.
- வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளவிட உதவும் கருவி பாதரசமானி ஆகும்.
- ஒரு பொருளின் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் விசைக்கு உராய்வு என்று பெயர்.
- ஒழுங்கற்ற பரப்புடைய பொருள்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொள்வதே உராய்விற்கான காரணமாகும்.
- உராய்வானது தொடும் பொருள்களின் பரப்புக்களையும், அவற்றின் எடையையும் சார்ந்தது.
- உராய்வு இரண்டாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை: நிலை உராய்வு மற்றும் இயக்க உராய்வு. இயக்க உராய்வானது, நழுவு உராய்வு மற்றும் உருளும் உராய்வு என மேலும் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.
- திரவ மூலக்கூறுகள் சிறுமப் புறப்பரப்பை அடைவதற்காக தங்களின் பரப்பை சுருக்கிக் கொள்ளும் தன்மையே பரப்பு இழுவிசை எனப்படுகிறது.
- திரவங்கள் இயக்கத்தில் இருக்கும்போது அவற்றினுள் உள்ள திரவ அடுக்குகளுக்கு இடையே ஒரு உராய்வுவிசை உருவாகிறது. இந்த உராய்வு விசை திரவ அடுக்குகளின் ஒப்புமை இயக்கத்தை எதிர்க்கும் வகையில் அமைகிறது. இவ்விசை பாகியல் விசை என்றும், இந்நிகழ்வு பாகுநிலை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- பாகுநிலை CGS அலகு முறையில் பாய்ஸ் என்ற அலகாலும், SI அலகு முறையில் $Kgm^{-1}s^{-1}$ அல்லது Nsm^{-2} என்ற அலகாலும் அளவிடப்படுகிறது.

A-Z சொல்லடைவு

விசை	பொருள்களைத் தள்ளும் அல்லது இழுக்கும் செயல்.
உந்துவிசை	கொடுக்கப்பட்ட பரப்பின் மீது செயல்படும் செங்குத்து விசை.
அழுத்தம்	ஓரலகு பரப்பின் மீது செயல்படும் விசை.
மிதப்பு விசை	மிதக்கும் பொருளின்மீது திரவம் செயல்படுத்தும் மேல்நோக்கு விசை.
பரப்பு இழுவிசை	திரவங்களின் புறப்பரப்பின் ஓரலகு நீளத்திற்கு செங்குத்தாக செயல்படும் விசை.
உராய்வு	சார்பியக்கத்தில் உள்ள பரப்புகளின் ஒழுங்கற்ற தன்மையால் உருவாக்கப்படும் விசை.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. ஒரு பொருள் இயங்கும் திசைக்கு எதிரான திசையில் விசையைச் செலுத்தினால் அப்பொருளின் இயக்கமானது

அ. நின்று விடும்

ஆ. அதிக வேகத்தில் இயங்கும்

இ. குறைந்த வேகத்தில் இயங்கும்

ஈ. வேறு திசையில் இயங்கும்

2. திரவத்தினால் பெறப்படும் அழுத்தம் எதனால் அதிகரிக்கிறது?

அ. திரவத்தின் அடர்த்தி

ஆ. திரவத்தம்ப உயரம்

இ. அ மற்றும் ஆ

ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

3. அழுத்தத்தின் அலகு

அ. பாஸ்கல் ஆ. Nm^{-2}

இ. பாய்ஸ் ஈ. அ மற்றும் ஆ

4. கடல் மட்டத்தில் வளிமண்டல அழுத்தத்தின் மதிப்பு

அ. 76 செ.மீ பாதரசத் தம்பம்

ஆ. 760 செ.மீ பாதரசத் தம்பம்

இ. 176 செ.மீ பாதரசத் தம்பம்

ஈ. 7.6 செ.மீ பாதரசத் தம்பம்

5. பாஸ்கல் விதி இதில் பயன்படுகிறது.

அ. நீரியல் உயர்த்தி

ஆ. தடை செலுத்தி (பிரேக்)

இ. அழுத்தப்பட்ட பொதி

ஈ. மேற்கண்ட அனைத்தும்

6. கீழ்காணும் திரவங்களுள் எது அதிக பாகுநிலை உடையது?

அ. கிரீஸ் ஆ. நீர்

இ. தேங்காய் எண்ணெய் ஈ. நெய்

7. பாகுநிலையின் அலகு

அ. Nm^2 ஆ. பாய்ஸ்

இ. $kgms^{-1}$ ஈ. அலகு இல்லை

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஆழம் அதிகரிக்கும்போது திரவ அழுத்தம் ____________

2. நீரியல் உயர்த்தி ____________ விதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகிறது.

3. தாவரங்களில் நீர் மேலே ஏறுவதற்குக் காரணம் ____________ என்ற திரவப் பண்பே ஆகும்.

4. எளிய பாதரசமானி முதன்முதலில் ____________ என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது.

III. சரியா அல்லது தவறா எனக் கூறுக. தவறான கூற்றைத் திருத்தி எழுதுக.

1. கொடுக்கப்பட்ட பரப்பின்மீது செயல்படும் விசை அழுத்தம் எனப்படும்.

2. இயங்கும் பொருள் உராய்வின் காரணமாக ஓய்வு நிலைக்கு வருகிறது.

3. ஒரு பொருளின் எடை மிதப்பு விசையை விட அதிகமாக இருந்தால் அப்பொருள் மூழ்கும்.

4. ஒரு வளிமண்டல அழுத்தம் என்பது ஒரு சதுர மீட்டர் பரப்பின்மீது செயல்படும் 100000 நியூட்டன் விசைக்குச் சமம்.

5. உருளும் உராய்வு நழுவு உராய்வைவிட சற்று அதிகமாக இருக்கும்.

6. ஆற்றல் இழப்பிற்கு உராய்வு மட்டுமே காரணம்.

7. ஆழம் குறையும்போது திரவ அழுத்தம் குறையும்.

8. பாகுநிலை திரவத்தின் அழுத்தத்தைச் சார்ந்தது.

IV. பொருத்துக

அ.

நிலை உராய்வு	பாகுநிலை
இயக்க உராய்வு	குறைந்த உராய்வு
உருளும் உராய்வு	பொருள்கள் இயக்கத்தில் உள்ளன
திரவ அடுக்குகளுக்கு இடையேயான உராய்வு	பொருள்கள் நழுவுகின்றன
நழுவு உராய்வு	பொருள்கள் ஓய்வுநிலையில் உள்ளன

ஆ.

பாதரசமானி	உராய்வை நீக்கும்
தொடு பரப்பை அதிகரித்தல்	வளிமண்டல அழுத்தம்
தொடு பரப்பைக் குறைத்தல்	உராய்விற்கான காரணம்
உயவுப் பொருள்கள்	உராய்வை அதிகரிக்கும்
ஒழுங்கற்ற பரப்பு	உராய்வைக் குறைக்கும்

V. ஒப்பிட்டு விடை தருக.

1. நூலில் போடப்பட்டுள்ள முடிச்சு : நிலை உராய்வு :: பந்து தாங்கிகள் : ____________உராய்வு.

2. கீழ்நோக்கிய விசை : எடை :: திரவங்களால் தரப்படும் மேல்நோக்கிய விசை : ____________

VI. கணக்குகள்

1. ஒரு கல்லின் எடை 500N எனில். 25 செ.மீ^{2} பரப்புடைய தளத்தில் கல்லினால் ஏற்படும் அழுத்தத்தைக் கணக்கிடுக.

VII. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளை ஆராய்ந்து சரியான ஒன்றைத் தேர்வுசெய்.

1. **கூற்று:** கூர்மையான கத்தி காய்கறிகளை வெட்டப் பயன்படுகிறது.

காரணம்: கூர்மையான முனைகள் அதிக அழுத்தத்தைத் தருகின்றன.

2. **கூற்று:** தோள் பைகளில் அகலமான பட்டைகள் அமைக்கப்படுகின்றன.

காரணம்: அகலமான பட்டைகள் நீண்ட நாள் உழைக்கும்.

3. **கூற்று:** நீர்ச் சிலந்தி தண்ணீரின் மேற்பரப்பில் எளிதாக நகர்ந்து செல்கிறது.

   காரணம்: நீர்ச் சிலந்தி குறைவான மிதப்பு விசையை உணர்கிறது.

அ. கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கம் ஆகும்.

ஆ. கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. ஆனால் காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கம் அல்ல.

இ. கூற்று சரி. ஆனால் காரணம் தவறு.

ஈ. கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு.

VIII. மிகச் சுருக்கமாக விடையளி.

1. விசை, ஒரு பொருளின் வடிவத்தை மாற்றும் செயலுக்கு இரு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
2. ஒரு பொருளின் நிலைப்புத் தன்மையை விசை மாற்றுகிறது என்பதற்கு இரு உதாரணங்கள் தருக.
3. மரப்பலகையில் இரும்பு ஆணி ஒன்று சுத்தி கொண்டு அடிக்கப்படுகிறது. சுத்தியால் ஆணி அடிக்கப்பட்டவுடன் ஆணியைத் தொடும்போது என்ன உணர்கிறாய்? ஏன் அவ்வாறு நிகழ்கிறது?
4. ஒப்புமை இயக்கத்தில் இருக்கும் இரு பொருள்களின் புறப்பரப்புகளுக்கு இடையே உராய்வு எவ்வாறு உருவாகிறது?
5. திரவ அழுத்தத்தை அளவிட உதவும் இரு கருவிகளின் பெயர்களைக் கூறுக.
6. ஒரு வளிமண்டல அழுத்தம் – வரையறு.
7. அதிக எடையைச் சுமக்க உதவும் பைகளின் பட்டைகள் அகலமாக அமைக்கப்படுவது ஏன்?
8. பரப்பு இழுவிசை தாவரங்களுக்கு எவ்வாறு உதவுகிறது?
9. எண்ணெய் மற்றும் தேன் இவற்றுள் அதிக பாகுநிலை கொண்டது எது? ஏன்?

IX. சுருக்கமாக விடையளி.

1. உராய்வை வரையறு. அன்றாட வாழ்வில் உராய்வின் பயன்பாட்டிற்கு இரு உதாரணம் தருக.
2. உராய்வைக் குறைக்க ஏதேனும் மூன்று வழிமுறைகளைக் கூறுக.
3. பாஸ்கல் விதியைக் கூறி அதன் பயன்பாடுகளைத் தருக.
4. மிதிவண்டியின் அச்சுகளில் பந்து தாங்கிகள் ஏன் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

X. விரிவாக விடையளி

1. உராய்வு ஒரு தேவையான தீமை – விளக்குக.
2. உராய்வின் பல்வேறு வகைகளை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.
3. உராய்வு, பரப்பின் தன்மையைச் சார்ந்தது என்பதை நிரூபிக்கும் சோதனையை விளக்குக.
4. உராய்வு எவ்வாறு குறைக்கப்படுகிறது என்பதை விளக்குக.
5. ஆழத்தைச் சார்ந்து அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது என்பதை நிரூபிக்கும் சோதனையை விளக்குக.

XI. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்

1. வானூர்தியில் பயணம் செய்யும்போது மை பேனாவைப் பயன்படுத்துவது உகந்ததல்ல? ஏன்?
2. உராய்வின் எண் மதிப்பை நேரடியாக அளவிட உதவும் சிறப்புமிக்க கருவியை உருவாக்க ஏதேனும் சாத்தியக்கூறுகள் உள்ளனவா?
3. பாதரசம் விலை உயர்ந்தது என வித்யா நினைக்கிறாள். எனவே, பாதரசத்திற்குப் பதிலாக காற்றழுத்தமானியில் நீரைப் பயன்படுத்த அவள் விரும்புகிறாள். தண்ணீர் காற்றழுத்தமானி அமைப்பதில் உள்ள சிக்கல்களைக் கூறு.

XII. திட்டப் பணி

நம்மைச் சுற்றியுள்ள கருவிகள் மற்றும் பொருள்களை உற்று நோக்கவும். அவற்றுள் என்ன வகையான உராய்வு உருவாகிறது என்பதைப் பட்டியலிடவும். அதை எவ்வாறு குறைக்கலாம்? உற்று நோக்கியவற்றை பதிவு செய்து, அவற்றைப் பற்றி உனது வகுப்பு நண்பர்களுடன் கலந்துரையாடவும்.



மேற்கோள் நூல்கள்

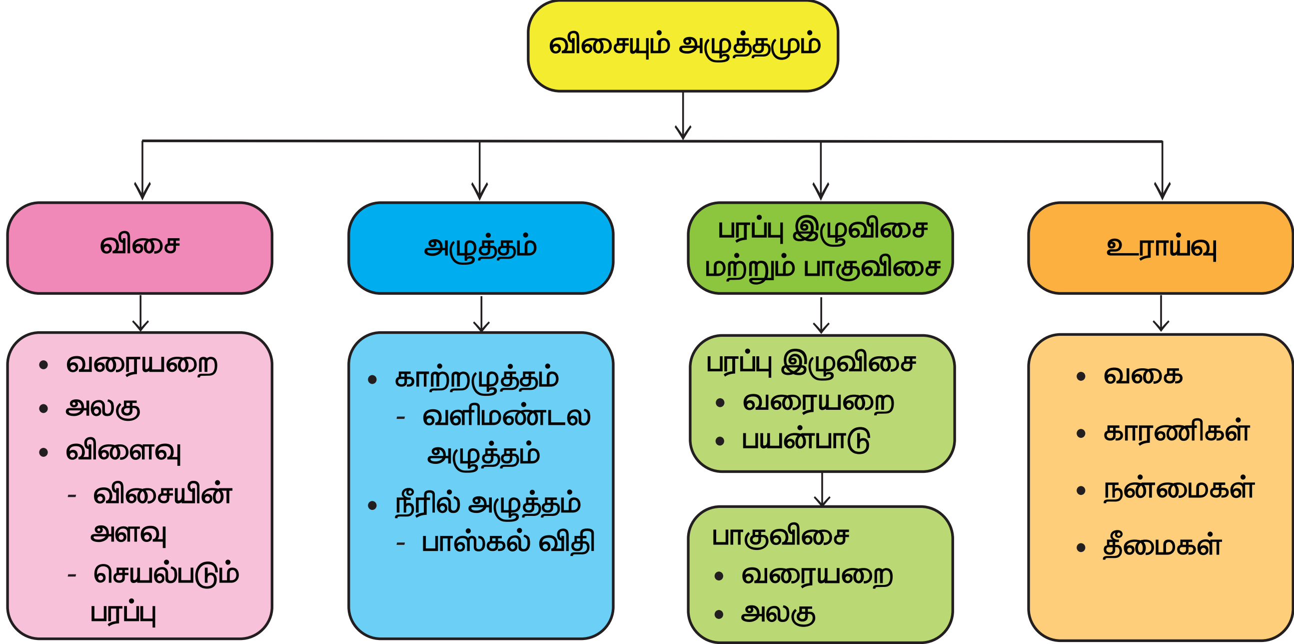
1. Fundamentals of Physics (English, Hardcover) David Halliday & Jearl Walker.
2. Principles of Physics, International Student Version (English, Paperback) Jearl Walker, David Halliday, Robert Resnick.
3. Concepts of Physics (Volume-1) 1st Edition (English, Paperback) H. C. Verma.
4. Fundamentals of Physics (English, Hardcover) David Halliday



இணையதள வளங்கள்

1. https://www.youtube.com/watch?v=Oe6bDTL3YQg
2. https://www.youtube.com/watch?v=KndNN28OcEI
3. https://www.youtube.com/watch?v=-B5IBoZ08-I
4. https://www.stufftoblowyourmind.com/videos/51302-stuff-to-blow-your-kids-mind-atmospheric-pressure-video.htm
5. http://www.cyberphysics.co.uk/graphics/diagrams/forces/spouting_can.gif

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு — விசை மற்றும் அழுத்தம்

இச்செயல்பாட்டின் மூலம் நீர்மத்தின் அழுத்தம் மற்றும் பாஸ்கல் விதி பற்றி அறிதல்



படிநிலைகள்

படி 1 : கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்லவும்.

படி 2 : "Fluid Pressure and Pascal's Law"என்ற தலைப்பினைத் தெரிவுசெய்க. கீழ்க்காணும் படவிளக்கப்படி நிலை 2 இல் உள்ள படத்தைப் பார்க்கலாம்.

படி 3 : கீழ்க்காணும் படவிளக்கப்படி நிலை 3 இல் குறிப்பிட்டுள்ள பொத்தானை அழுத்தி விளையாடவும்.

படி 4 : இவ்வாய்வுகளின் மூலம் நீர்மங்களின் அழுத்தம் தொடர்பான பாஸ்கல் விதியை நன்கு அறிந்து கொள்க.



உரலி: https://www.youtube.com/watch?v=dx2P7i1GPaw

தேவையெனில் Adobe Flash யை அனுமதிக்க.

அலகு

3

ஒளியியல்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- ஆடிகளின் பல்வேறு வகைகளை அறிந்துகொள்ளல்.
- கோளக ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்களைப் பற்றி புரிந்துகொள்ளல்.
- கோளக ஆடிகளின் பயன்பாடுகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- ஒளி எதிரொளித்தலுக்கான விதிகளை அறிந்துகொள்ளல்.
- ஒழுங்கான மற்றும் ஒழுங்கற்ற எதிரொளித்தலை ஒப்பிடுதல்.
- கலைடாஸ்கோப் மற்றும் பெரிஸ்கோப் செயல்படும் தத்துவத்தைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- ஒளிவிலகல் மற்றும் நிறப்பிரிகையினைப் புரிந்துகொள்ளல்.

அறிமுகம்

பச்சைப் பசேலெனக் காட்சியளிக்கக்கூடிய பசுந்தாவரங்களால் போர்த்தப்பட்ட உயர்ந்த மலைகள், வானத்து மேகங்களைத் தொடும் அளவிற்கு உயர்ந்து நிற்கும் மரங்கள், அழகாகப் பாய்ந்தோடும் நீரோடைகள், கடற்கரையை நோக்கி ஆர்ப்பரிக்கும் நீலக்கடல், காலை வேளையில் தங்கச் சிவப்பு நிறத்தால் நிரப்பப்பட்ட வானத்துக் கதிர்கள் இவை அனைத்தும் நமது கண்களுக்கும், மனதிற்கும் மகிழ்ச்சியைத் தரக்கூடியவை. ஆனால், ஒளியில்லாமல் இவற்றைக் காணமுடியுமா? முடியாது. ஏனெனில், ஒளி நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களின் மீது பட்டு எதிரொளித்து நமது கண்களை அடைவதால்தான், நம்மால் அவற்றைக் காண முடிகிறது. ஒளி என்றால் என்ன?

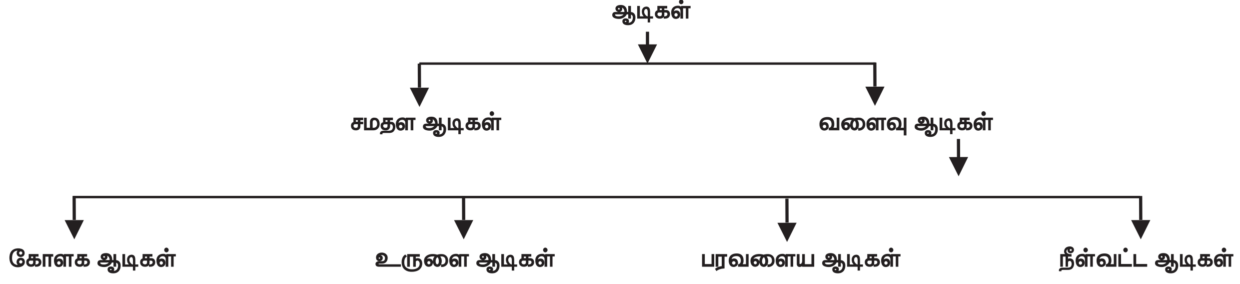
ஒளி என்பது ஒரு வகை ஆற்றல். அது நேர்க்கோட்டில் செல்லக்கூடியது. சமதள ஆடிகளைப் போன்ற பளபளப்பான பொருள்களில் எவ்வாறு ஒளி எதிரொளிக்கிறது என்பதனை நீங்கள் கீழ் வகுப்புகளில் பயின்றுள்ளீர்கள். ஒளியின் எதிரொளிக்கும் பண்பு நாம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் பல்வேறு பொருள்களின் செயல்பாட்டிற்கு அடிப்படையாக உள்ளது. இப்பாடத்தில் கோளக ஆடிகள் மற்றும் பரவளைய ஆடிகள் போன்ற பல்வேறு ஆடிகளைப் பற்றி பயில இருக்கிறீர்கள். மேலும், ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகள், ஒளி விலகல் விதிகள் மற்றும் இந்த விதிகளின் அடிப்படையில் செயல்படும் பெரிஸ்கோப், கலைடாஸ்கோப் போன்ற ஒளியியல் கருவிகளைப் பற்றியும் படிக்க இருக்கிறீர்கள்.

3.1 ஆடிகள்

நமது அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு தேவைகளுக்கு நாம் ஆடிகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். முக்கியமாக ஒப்பனை செய்துகொள்வதக்கு அவை நமக்கு உதவுகின்றன. தன் மீது விழும் ஒளியை எதிரொளிக்கக் கூடிய பளபளப்பான பரப்பைக் கொண்ட ஒளியியல் சாதனமே ஆடி ஆகும். பொதுவாக ஆடி என்பது,



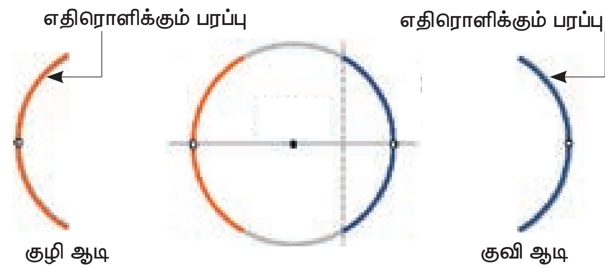
16 ஆம் நூற்றாண்டில் இத்தாலி நாட்டிலுள்ள வெனிஸ் நகரத்தில் கண்ணாடித் தகட்டின்மீது எதிரொளிக்கும் உலோகத்தை மெல்லிய படலமாகப் பூசும் வழக்கம் நடைமுறையில் இருந்தது. அவர்கள் பாதரசம் மற்றும் வெள்ளி கலந்த உலோகக்கலவையினை இதற்குப் பயன்படுத்தினர். தற்காலத்தில், கண்ணாடித் தகட்டின் மீது உருகிய அலுமினியம் அல்லது வெள்ளி உலோகத்தினை மெல்லிய படலமாகப் பூசி, ஆடியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.



ஒருபுறம் அலுமினியம் அல்லது வெள்ளிப் பூச்சுப் பூசப்பட்ட, பிம்பத்தினை உருவாக்கக் கூடிய கண்ணாடித்துண்டு ஆகும். ஆடிகள், சமதள மற்றும் வளைந்த பரப்புடையவை. வளைவு ஆடிகள், கோள, உருளை, பரவளைய மற்றும் நீள்வட்ட வடிவ பரப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. ஒரு ஆடியின் வடிவமே அது உருவாக்கும் பிம்பத்தினைத் தீர்மானிக்கிறது. சமதள ஆடிகள் ஒரு பொருளின் சரியான பிம்பத்தினை உருவாக்குகின்றன. அதே வேளையில் வளைவு ஆடிகள் பெரிதான அல்லது சிறிதான பிம்பங்களை உருவாக்குகின்றன.

3.1.1 கோளக ஆடிகள்

கோளக ஆடிகள் வளைவு ஆடிகளின் ஒரு வகை ஆகும். வளைவு ஆடி ஒரு கோளத்தின் பகுதியாகக் கருதப்பட்டால் அது 'கோளக ஆடி' என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு கோளத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்து வெட்டப்பட்ட சிறுபகுதியினைப் போன்ற வடிவத்தைக் கொண்டிருக்கும். ஆடியின் ஒரு பகுதியில் வெள்ளிப்பூச்சு பூசப்பட்டிருக்கும். மற்றொரு பகுதியில் ஒளி எதிரொளிப்பு நிகழ்கிறது.



படம் 3.1 கோளக ஆடிகள்

குழி ஆடி

ஒரு கோளக ஆடியின் குழிந்த பரப்பில் ஒளி எதிரொளிப்பு நிகழ்ந்தால் அது குழி ஆடி என அழைக்கப்படுகிறது. இவை அவற்றிற்கு அருகில் வைக்கப்பட்ட பொருளினை பெரிதாக்கிக் காட்டுகின்றன. ஒப்பனைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கண்ணாடி, குழி ஆடிக்கான பொதுவான உதாரணமாகும்.

குவி ஆடி

ஒரு கோளக ஆடியின் குவிந்த பரப்பில் ஒளி எதிரொளிப்பு நிகழ்ந்தால் அது குவி ஆடி என அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை ஆடிகளால் உருவாக்கப்படும் பிம்பம் பொருளின் அளவைவிடச் சிறியதாக இருக்கும். பின்புறம் வரக்கூடிய பிற வாகனங்களைக் காண்பதற்காக வாகனங்களில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் ஆடி குவி ஆடிக்கான உதாரணமாகும்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> வாகனங்களில் பின்புற பார்வைக் கண்ணாடியாகப் பயன்படுத்தப்படும் குவி ஆடிகளில் 'இக்கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பமானது அதன் உண்மைத் தொலைவை விட அருகில் உள்ளது' என்ற எச்சரிக்கை வாசகம், எழுதப்பட்டிருக்கும். ஏனெனில், கண்ணாடியில் பார்க்கும்போது வாகனங்கள் வெகு தொலைவில் வருவதுபோல் நமக்குத் தோன்றும்.

3.1.2 பரவளைய ஆடிகள்

பரவளையத்தைப் போன்ற வடிவத்தை உடைய ஆடியாள பரவளைய ஆடி ஒரு வகை வளைவு ஆடியாகும். இது குழிந்த எதிரொளிக்கும் பரப்பினைக் கொண்டிருக்கும். இந்தப் பரப்பானது அதன்மீது விழும் ஒளிக்கற்றை முழுவதையும் குவியப் புள்ளியில் குவிக்கின்றது.



படம் 3.2 பரவளைய ஆடி

இதேபோல், ஆடியின் குவியப்புள்ளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒளிமூலம் ஒன்றிலிருந்து வெளிவரும் ஒளிக்கற்றைகள், இப்பரப்பின் மீதுபட்டு, பரவளைய ஆடியின் முதன்மை அச்சிற்கு இணையான திசையில் விரிந்து செல்கின்றன. எனவே, இக்கதிர்கள் பொலிவு குறையாமல் மிக நீண்ட தொலைவிற்குப் பயணிக்கக் கூடியவை.

பரவளைய எதிரொளிப்பான்கள் என்றும் அழைக்கப்படும் பரவளைய ஆடிகள் ஒளி ஆற்றல், வெப்ப ஆற்றல், ஒலி ஆற்றல் மற்றும் ரேடியோ அலைகள் போன்றவற்றை சேகரிக்க அல்லது வீழ்த்தப் பயன்படுகின்றன. இவை எதிரொளிக்கும் தொலைநோக்கிகள், ரேடியோ தொலைநோக்கிகள் மற்றும் ஒலிப்பெருக்கிகளிலும் பயன்படுகின்றன. மேலும், சூரிய சமையற்கலன்கள் மற்றும் சூரிய வெப்பச் சூடேற்றி ஆகியவற்றிலும் இவை பயன்படுகின்றன.



கிரேக்க – உரோமானியர் காலத்திலிருந்தே பரவளைய ஆடிகள் வேலை செய்யும் தத்துவமானது அறியப்பட்டிருந்தது. கணித வல்லுநர் டையோகிள்ஸ் எழுதிய 'எரிக்கும் ஆடிகள்' என்ற நூலில் இதன் வடிவம் பற்றிய தகவல் முதன்முதலாக இடம்பெற்றுள்ளது. இபின் ஷால் என்ற இயற்பியலாளர் 10 ஆம் நூற்றாண்டில் பரவளைய ஆடிகளைப் பற்றி ஆராய்ந்தார். முதலாவது பரவளைய ஆடியை 1888 ஆம் ஆண்டு ஜெர்மன் இயற்பியலாளர் ஹென்றி ஹெர்ட்ஸ் என்பவரால் எதிரொளிக்கும் வானலை வாங்கி (antenna) வடிவில் வடிவமைக்கப்பட்டது.

3.2 கோளக ஆடிகள் தொடர்பான சொற்கள்

கோளக ஆடிகளால் தோன்றும் பிம்பங்களைப் பற்றி புரிந்துகொள்ள அவை தொடர்பான சில சொற்களை நாம் அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

வளைவு மையம்

ஒரு ஆடி எந்தக் கோளத்திலிருந்து உருவாக்கப்பட்டதோ, அந்தக் கோளத்தின் மையம் வளைவு மையம் எனப்படும். இது கதிர் வரைபடங்களில் C எனும் ஆங்கில எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது (கோளக ஆடியினால் உருவாக்கப்படும் பிம்பங்களைக் கதிர் வரைபடங்கள் குறிப்பிடுகின்றன. இவற்றைப் பற்றி நீங்கள் மேல் வகுப்பில் பயில உள்ளீர்கள்).

ஆடி மையம்

இது கோளக ஆடியின் வடிவியல் மையம் ஆகும். இது P எனும் ஆங்கில எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

வளைவு ஆரம்

கோளத்தின் மையத்திற்கும் அதன் ஆடி மையத்திற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு வளைவு ஆரம் எனப்படும். இது கதிர் வரைபடங்களில் R எனும் ஆங்கில எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. (முதன்மை அச்சானது ஆடியின் பரப்பில் ஆடியைச் சந்திக்கும் புள்ளி, முனை ஆகும். இது ஆடிமையம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது).

முதன்மை அச்சு

ஆடிமையத்தையும் வளைவு மையத்தையும் இணைக்கும் நேர்க்கோடு முதன்மை அச்சு எனப்படும்.

குவியம்

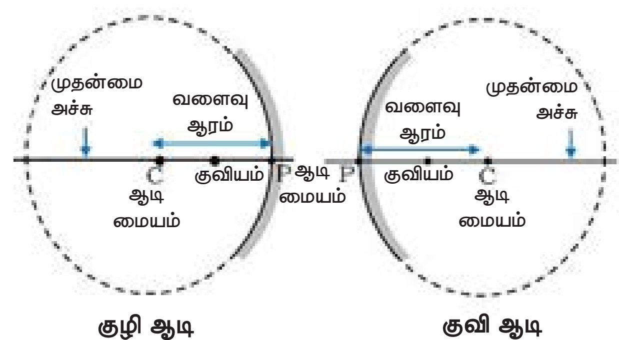
ஒரு ஒளிக்கற்றையானது ஒரு கோளக ஆடியில் பட்டு எதிரொளித்தபின் முதன்மை அச்சின் ஒரு புள்ளியில் குவியும் (குழி ஆடி) அல்லது முதன்மை அச்சின் ஒரு புள்ளியிலிருந்து விரிந்து செல்வது போல் (குவி ஆடி) தோன்றும். அப்புள்ளியே, முதன்மைக் குவியம் அல்லது குவியம் என அழைக்கப்படுகிறது. இதனைக் குவியப்புள்ளி எனவும் அழைக்கலாம். இது கதிர் வரைபடத்தில் F என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது.

குவிய தொலைவு

ஆடி மையத்திற்கும், முதன்மைக் குவியத்திற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு குவிய தொலைவு (f) எனப்படும்.

கோளக ஆடியின் குவிய தொலைவிற்கும். வளைவு ஆரத்திற்கும் இடையே ஒரு தொடர்பு உள்ளது. குவிய தொலைவானது வளைவு ஆரத்தில் பாதியாக இருக்கும்.

$$\text{குவிய தொலைவு} = \frac{\text{வளைவு ஆரம்}}{2}$$



படம் 3.3 கோளக ஆடிகள் தொடர்பான சொற்கள்

கணக்கீடு 1

கோளக ஆடி ஒன்றின் வளைவு ஆரம் 20 செ.மீ. எனில் அதன் குவிய தொலைவினைக் காண்க.

தீர்வு

வளைவு ஆரம் = 20 செ.மீ.

$$\text{குவிய தொலைவு (f)} = \frac{\text{வளைவு ஆரம்}}{2}$$

$$= \frac{R}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ செமீ}$$

கணக்கீடு 2

கோளக ஆடி ஒன்றின் குவிய தொலைவு 7 செ.மீ. எனில் ஆடியின் வளைவு ஆரம் என்ன?

தீர்வு

குவிய தொலைவு = 7 செ.மீ.

வளைவு ஆரம் (R) = 2 × குவிய தொலைவு

= 2 × 7 = 14 செ.மீ.

3.3 கோளக ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்கள்

கோளக ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை: மெய் பிம்பம் மற்றும் மாய பிம்பம். மெய் பிம்பங்களை திரையில் பிடிக்க இயலும். ஆனால் மாய பிம்பங்களை திரையில் பிடிக்க இயலாது. குவி ஆடி தோற்றுவிக்கும் பிம்பங்கள் எப்பொழுதும் நேரான, அளவில் சிறிய மாயபிம்பங்களாகவே இருக்கும். எனவே, இவ்வகை ஆடிகளால் தோற்றுவிக்கப்படும் பிம்பங்களைத் திரையில் வீழ்த்திப் பிடிக்க இயலாது.

குழி ஆடியின் முன் பொருள் வைக்கப்படும் இடத்தைப் பொருத்து உருவாகும் பிம்பத்தின் தன்மை தீர்மானிக்கப்படுகிறது. பொருள் ஒன்று குழி ஆடியை நோக்கி வரும்போது அதன் பிம்பம் பெரிதாகிக் கொண்டே செல்லும். அது ஆடிமையத்தை அடையும்போது பிம்பத்தின் அளவானது பொருளின் அளவிற்குச் சமமாக இருக்கும். பொருளானது ஆடியை விட்டு விலகிச் செல்லச் செல்ல பிம்பத்தின் அளவானது சிறியதாகி இறுதியில் முக்கியக் குவியத்தில் தோன்றுகிறது. பொருளானது ஈறிலாத் தொலைவிற்குச் செல்லும்போது அதன் பிம்பமானது முக்கியக் குவியத்தில் ஒரு புள்ளி போன்று தோன்றும். குவி ஆடியினால் தோன்றும் பிம்பத்தின் அளவு மற்றும் தன்மை அட்டவணை 3.1 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

குழி ஆடிகள் மெய் பிம்பங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றைத் திரையில் பிடிக்க இயலும். குவிஆடிகளைப் போல் அல்லாமல், குழி ஆடிகள் வெவ்வேறு வகையான பிம்பங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆடியின் முன்னர் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ள இடத்தைப் பொருத்து பிம்பத்தின் நிலை, அளவு மற்றும் தன்மை ஆகியவை மாறுபடுகின்றன. குழியாடியில் தோன்றும் பிம்பங்களின் தொகுப்பானது அட்டவணை 3.2 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையிலிருந்து குழிஆடி எப்போதும் தலைகீழான,

அட்டவணை 3.1 குவி ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம்

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈறிலாத் தொலைவில்	F இல்	புள்ளி அளவிற்கு மிகச்சிறியது	நேரான மாய பிம்பம்
ஈறிலாத் தொலைவிற்கும் ஆடிமையத்திற்கும் இடையில்	P க்கும் F க்கும் இடையில்	சிறியது	நேரான மாய பிம்பம்

அட்டவணை 3.2 குழி ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம்

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈறிலாத் தொலைவில்	F இல்	மிகச் சிறியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
C க்கு அப்பால்	C க்கும் F க்கும் இடையில்	சிறியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
C இல்	C இல்	பொருளின் அளவு இருக்கும்	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
C க்கும் F க்கும் இடையில்	C க்கு அப்பால்	பெரியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
F இல்	ஈறிலாத் தொலைவில்	மிகப்பெரியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
F க்கும் P க்கும் இடையில்	ஆடிக்குப் பின்னால்	பெரியது	நேரான மாய பிம்பம்

மெய்பிம்பத்தையே உருவாக்குகிறது என்பதை அறியலாம். குவியத்திற்கும், ஆடிமையத்திற்கும் இடையில் பொருள் வைக்கப்படும்பொழுது மட்டும் நேரான மாயபிம்பத்தை உருவாக்குகிறது என்பதை நீங்கள் காணமுடியும். இந்த நிலையில் தலைகீழான மாய பிம்பத்தை அது ஏற்படுத்துகிறது.

செயல்பாடு 1

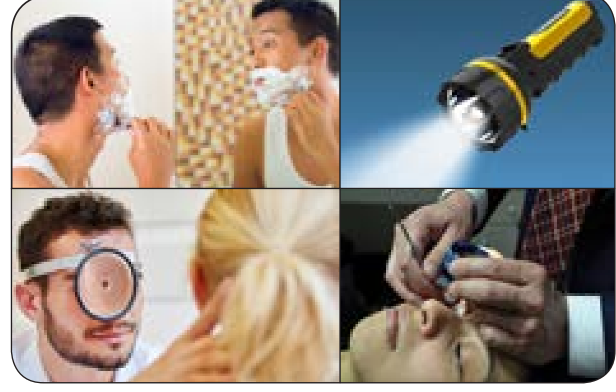
வளைந்த பரப்புடைய தேக்கரண்டி ஒன்றை எடுத்து, அதில் தோன்றும் பிம்பத்தைக் காண்க. இப்பொழுது அதைத் திருப்பி அதில் தோன்றும் பிம்பத்தைக் காண்க. ஏதாவது வேறுபாட்டைக் காணமுடிகிறதா? காரணத்தைக் கண்டுபிடிக்கவும்.



3.4 வளைவு ஆடியின் பயன்கள்

குழி ஆடிகள்

1. பெரிதான பிம்பத்தை உருவாக்குவதால் ஒப்பனைக் கண்ணாடியாகவும், முகச் சவரக் கண்ணாடியாகவும் குழி ஆடிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
2. ஒளியை நீண்ட தூரத்திற்குப் பரவச் செய்வதால் டார்ச் விளக்குகள், தேடும் விளக்குகள் மற்றும் வாகனங்களின் முகப்பு விளக்குகளில் குழிஆடிகள் பயன்படுகின்றன.
3. குழி ஆடிகள் பரந்த பரப்புகளிலிருந்து ஒளியினைச் சேகரித்து, ஒரு புள்ளியில் குவியச் செய்கின்றன. எனவே, இவ்வகை ஆடிகள் சூரிய சமையற்கலன்களில் பயன்படுகின்றன.
4. நிழலை ஏற்படுத்தாமல் உறுப்புகளைத் தெளிவாகக் காட்டுவதால், கண், காது, மூக்கு மற்றும் தொண்டைப் பகுதியினைச் சோதித்துப் பார்ப்பதற்காக மருத்துவர்கள் அணிந்திருக்கும் தலைக் கண்ணாடிகளில் குழிஆடிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
5. எதிரொளிக்கும் தொலைநோக்கிகளிலும் குழிஆடிகள் பயன்படுகின்றன.



படம் 3.4 குழி ஆடிகளின் பயன்கள்

குவி ஆடிகள்

1. குவி ஆடிகள் வாகனங்களில் பின்காட்சி ஆடிகளாகப் பயன்படுகின்றன. இவை வெளிப்புறம் வளைந்திருப்பதால் நேரான பிம்பம் மற்றும் அகன்ற பார்வைப் புலத்தைத் தருகின்றன.
2. மருத்துவமனைகள், தங்கும் விடுதிகள், பள்ளிகள் மற்றும் அங்காடிகளில் இவை பயன்படுகின்றன. பெரும்பாலும் குறுகிய வளைவுகள் கொண்ட கட்டடத்தின் சுவர்கள் அல்லது கூரைகளில் இந்த ஆடிகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.
3. சாலைகளின் மிகவும் குறுகிய மற்றும் நுட்பமான வளைவுகளில் குவி ஆடிகள் பயன்படுகின்றன.



படம் 3.5 குவி ஆடிகள்

செயல்பாடு 2

அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் குழி ஆடி மற்றும் குவி ஆடிகளைப் பட்டியலிடுக.

3.5 எதிரொளிப்பு விதிகள்

செயல்பாடு 3

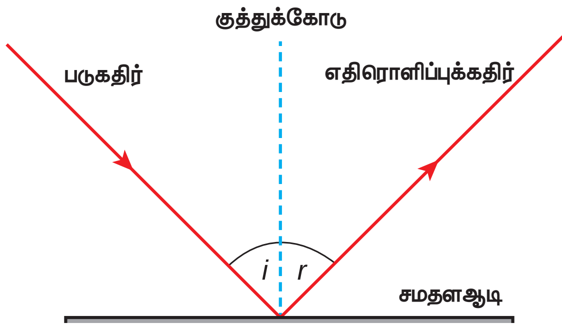
ஒரு சமதள ஆடியின் உதவியுடன் சூரிய ஒளியை சுவற்றில் விழச் செய்யவும். சுவரில் பொலிவான புள்ளி தோன்றுகிறதா? இது எவ்வாறு நிகழ்கிறது? ஆடியின் மீது விழுந்த கதிர்கள் எதிரொளித்து சுவரை நோக்கி திரும்பி வருவதால் இது நிகழ்கிறது. இதுபோன்ற ஒளிப்புள்ளியினை சொரசொரப்பான பரப்பினைக் கொண்ட பொருளின் மூலம் ஏற்படுத்த முடியுமா?

சமதள ஆடிகள் ஏற்படுத்தும் விளைவை அனைத்துப் பொருள்களும் ஏற்படுத்தமுடியாது. ஓர் ஒளிக்கதிரானது பளபளப்பான, மென்மையான ஒளிரும் பரப்பின்மீது படும்போது, அது திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது. இவ்வாறு ஒளியானது பளபளப்பான, மென்மையான, ஒளிரும் பரப்பில் பட்டு திரும்பும் நிகழ்வே ஒளி எதிரொளித்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒளி எதிரொளித்தலில் இரு கதிர்கள் ஈடுபடுகின்றன. அவை: படுகதிர் மற்றும் எதிரொளிப்புக் கதிர் ஒரு ஊடகத்திலுள்ள பளபளப்பான எதிரொளிக்கும் தளத்தின் மீது விழக்கூடிய ஒளிக்கதிர் படுகதிர் எனப்படும். ஒளியானது அப்பரப்பின்மீது பட்டபிறகு, அதே ஊடகத்திற்கே திரும்ப வருகிறது. இந்த ஒளிக்கதிர் 'எதிரொளிப்புக் கதிர்' எனப்படும். எதிரொளிக்கும் பரப்பில், ஒளிக்கதிர் படும் புள்ளியில் கற்பனையாக வரையப்பட்ட செங்குத்துக் கோடு 'குத்துக்கோடு' எனப்படும்.

படுகதிர், எதிரொளிப்புக்கதிர் மற்றும் குத்துக்கோடு ஆகியவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொடர்பு எதிரொளிப்பு விதிகளாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவை பின்வருமாறு:

1. படுகதிர், எதிரொளிப்புக் கதிர் மற்றும் படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகிய அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமைந்துள்ளன.
2. படுகோணமும் (i), எதிரொளிப்புக் கோணமும் (r) எப்போதும் சமமாகவே இருக்கும்.



படம் 3.6 ஒளி எதிரொளிப்பு



வெள்ளியே மிகச்சிறந்த ஒளி எதிரொளிப்புப் பொருளாகும். எனவேதான், ஆடிகளை உருவாக்குவதற்கு கண்ணாடித்துண்டின் பரப்பின்மீது மெல்லிய படலமாக வெள்ளி பூசப்படுகிறது.

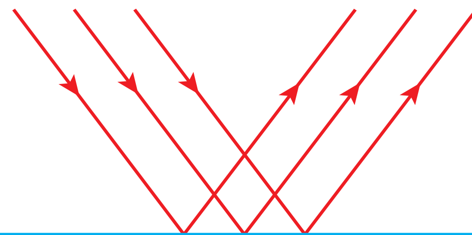
3.6 எதிரொளிப்பின் வகைகள்

அனைத்துப் பொருள்களும் ஒளியை எதிரொளிப்பதில்லை என்பதனை நாம் பயின்றுள்ளோம். ஒளி எதிரொளிக்கும் அளவானது எதிரொளிக்கும் பொருளின் பரப்பைச் சார்ந்தது. எதிரொளிக்கும் பரப்பின் தன்மையைப் பொருத்து எதிரொளித்தலை இரண்டாக நாம் வகைப்படுத்தலாம். அவை: ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு மற்றும் ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு.

3.6.1 ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு

வழவழப்பான பரப்பின் மீது ஓர் ஒளிக் கற்றையானது (இணை ஒளிக்கதிர்களின் தொகுப்பு) விழும்போது அது எதிரொளிக்கப்படுகிறது. எதிரொளிப்பிற்குப் பின் ஒளிக்கதிர்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருக்கும். இந்த எதிரொளிப்பில் ஒவ்வொரு கதிரின் படுகோணமும் எதிரொளிப்புக் கோணமும் சமமாக இருக்கும். எதிரொளித்தல் விதியானது பின்பற்றப்படுவதால் இதில் தெளிவான பிம்பம் கிடைக்கிறது. இவ்வகை எதிரொளிப்பு 'ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு' அல்லது 'கண்ணாடி எதிரொளிப்பு' எனப்படும். எ.கா: சமதள ஆடியில் உருவாகும் எதிரொளிப்பு மற்றும் நிலையான தண்ணீரில் ஏற்படும் எதிரொளிப்பு.



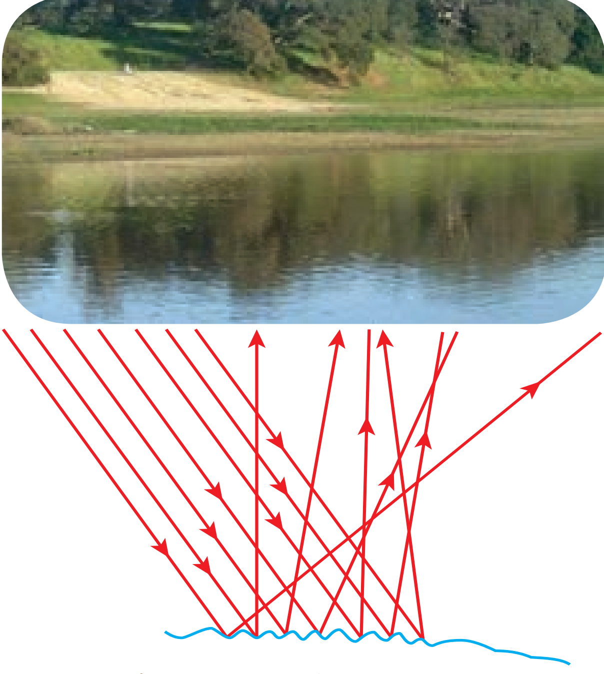


படம் 3.7 ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு

3.6.2 ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

சொரசொரப்பான அல்லது ஒழுங்கற்ற பரப்பைக் கொண்ட பொருளில், அப்பரப்பின் ஒவ்வொரு பகுதியும் வெவ்வேறு கோணத்தில் அமைந்திருக்கும். ஒளியானது அத்தகைய பரப்பின்மீது படும்போது

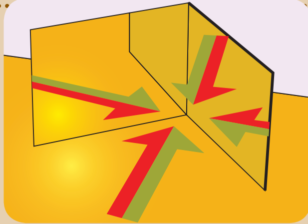
ஒவ்வொரு ஒளிக்கதிரும் வெவ்வேறு கோணத்தில் எதிரொளிக்கின்றன. இங்கு ஒவ்வொரு ஒளிக்கதிரின் படுகோணமும், எதிரொளிப்புக் கோணமும் சமமாக இருக்காது. ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகள் இதில் பின்பற்றப்படாததால் தெளிவான பிம்பம் கிடைப்பதில்லை. இத்தகைய எதிரொளிப்பு 'ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு' அல்லது' விரவலான எதிரொளிப்பு' எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு: சுவரின் மீது ஏற்படும் எதிரொளிப்பு.



படம் 3.8 ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

3.7 பன்முக எதிரொளிப்பு

செயல்பாடு 4



இரண்டு சமதள ஆடிகளை எடுத்துக் கொள்க. அவற்றை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாகப் பொருத்தி, அவற்றிற்கு இடையில் ஒரு பொருளை வைக்கவும். இப்போது கண்ணாடிகளில் பிம்பங்களைக் காண இயலும். அவற்றில் எத்தனை பிம்பங்களை உங்களால் காணமுடிகிறது? உங்களால் மூன்று பிம்பங்களைக் காணமுடியும். இரண்டு கண்ணாடிகளைக் கொண்டு எவ்வாறு மூன்று பிம்பங்களை உருவாக்கமுடிகிறது?

மேற்கண்ட செயல்பாட்டிலிருந்து இரு சமதள ஆடிகளுக்கிடையே ஒரு பொருளை வைக்கும்போது அவற்றிற்கு இடைப்பட்ட சாய்வுக் கோணம் அதிக எண்ணிக்கையிலான பிம்பங்களை ஏற்படுத்துகிறது என்பதனை உங்களால் அறியமுடிகிறது. ஏனெனில், ஒரு கண்ணாடியால் உருவாக்கப்பட்ட பிம்பமானது, மற்றொரு கண்ணாடிக்குப் பொருளாக உள்ளது. அதாவது, முதல் கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பம், இரண்டாவது கண்ணாடிக்குப் பொருளாக அமைகிறது. இதே போல், இரண்டாவது கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பம் முதல் கண்ணாடிக்குப் பொருளாக அமைகிறது. ஆகவே, ஒரு பொருளுக்கு மூன்று பிம்பங்கள் தோன்றுகின்றன. இதுவே பன்முக எதிரொளிப்பு எனப்படுகிறது. இது போன்ற பன்முக எதிரொளிப்பினை ஆடையகங்களிலும், சிகை அலங்கார நிலையங்களிலும் நாம் காணலாம்.

இவ்வாறு தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையானது கண்ணாடிகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தின் மதிப்பினைச் சார்ந்தது. இரு கண்ணாடிகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணம் 360° இன் வகுத்தல் காரணிகளாக இருந்தால் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான பிம்பங்கள் தோன்றுகின்றன. சமதளக் கண்ணாடிகளுக்கு இடைப்பட்டக் கோணம் θ (தீட்டா) எனில், தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை $\frac{360^\circ}{\theta} - 1$. கண்ணாடிகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தின் மதிப்பைக் நீங்கள் குறைக்கும்போது தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்கும். கண்ணாடிகளை ஒன்றுக்கொன்று இணையாக வைக்கும்போது முடிவிலா எண்ணிக்கையில் பிம்பங்கள் தோன்றும்.

கணக்கு 3

ஒன்றுக்கொன்று 90° கோண சாய்வில் வைக்கப்பட்ட இரண்டு சமதளக் கண்ணாடிகளுக்கு இடையே தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

தீர்வு

சாய்வுக் கோணம் = 90°

பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை $= \frac{360}{\theta} - 1$

$= \frac{360}{90^\circ} - 1 = 4 - 1 = 3$

3.7.1 கலைடாஸ்கோப்

இது, ஒளியின் பன்முக எதிரொளிப்புத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்பட்டு எண்ணற்ற பிம்பங்களை உருவாக்கக்கூடிய சாதனம் ஆகும். இது ஒன்றுக்கொன்று சாய்வான இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கண்ணாடிகளைக் கொண்டுள்ளது.

விலை குறைந்த பொருள்களைக் கொண்டு இதனை வடிவமைக்கலாம். இக்கருவி உருவாக்கும் வண்ணமயமான பிம்பங்கள் உங்களை மகிழ்ச்சியூட்டக் கூடியவை. இந்த சாதனமானது குழந்தைகளால் விளையாட்டுப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



படம் 3.9 கலைடாஸ்கோப்

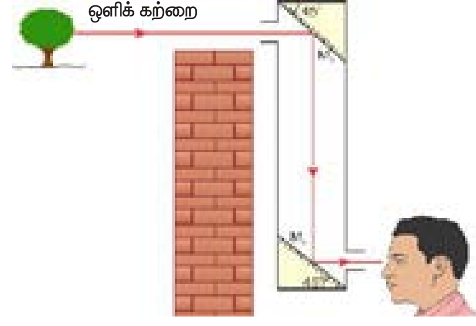
செயல்பாடு 5

மூன்று சமதளக் கண்ணாடிப் பட்டைகளை எடுத்துக்கொண்டு அவற்றை ஒரு சமபக்க முக்கோண வடிவில் அமைக்கவும். அதன் பக்கங்களை அட்டைத்தாளைக் கொண்டு மூடவும். அதைப்போலவே அடிப்பகுதியையும் மூடவும். வளையல் துண்டு, மணி போன்ற வண்ணமயமான பொருள்களை உள்ளே போடவும். இப்பொழுது மேற்பகுதியை அட்டைத்தாளைப் பயன்படுத்தி மூடி, உள்பகுதியைப் பார்ப்பதற்கு ஏதுவாக ஒரு சிறு துவாரத்தினை மேற்புறம் இடவும். இதனை கவரக்கூடிய பொருளாக மாற்ற அழகான வண்ணத்தாளைக் கொண்டு சுற்றிலும் ஒட்டவும். இப்பொழுது மெதுவாக, அதைச்சுற்றிக்கொண்டே துவாரத்தின் வழியாக உட்புறத்தினைப் பார்க்கவும். ஓர் அழகான வடிவத்தை உங்களால் காணமுடியும்.

எச்சரிக்கை: கண்ணாடித் துண்டுகளைக் கவனமாகக் கையாளவும். ஆசிரியரின் மேற்பார்வையில் இந்த செயல்பாட்டினைச் செய்யவும்.

3.7.2 பெரிஸ்கோப்

ஒரு பொருள் அல்லது நீர்மூழ்கிக் கப்பலுக்கு மேலாக அல்லது அதைச் சுற்றியுள்ள பிற பொருள்கள் அல்லது கப்பல்களைப்பார்ப்பதற்காகபயன்படுத்தப்படும்கருவியே பெரிஸ்கோப் ஆகும். ஒளி எதிரொளித்தல் விதிகளின் அடிப்படையில் இக்கருவியானது செயல்படுகிறது. இது நீண்ட வெளிப்பகுதியைக் கொண்டுள்ளது. அதன் உட்பகுதியில் 45° கோணச் சாய்வில் ஒவ்வொரு முனையிலும் கண்ணாடி அல்லது முப்பட்டகமானது



படம் 3.10 பெரிஸ்கோப்

பொருத்தப்பட்டுள்ளது. நீண்ட தொலைவில் உள்ள பொருளிலிருந்து வரும் ஒளியானது பெரிஸ்கோப்பின் மேல்முனையில் உள்ள கண்ணாடியில் பட்டு, செங்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி எதிரொளிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு வரும் ஒளியானது பெரிஸ்கோப்பின் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள கண்ணாடியிலும் பட்டு, எதிரொளிக்கப்பட்டு கிடைமட்டத் திசையில் சென்று பார்ப்பவரின் கண்களை அடைகிறது. சிக்கலான அமைப்புடைய சிலவகை பெரிஸ்கோப்களில் உயர் காட்சித்திறனைப் பெறுவதற்காக, கண்ணாடிகளுக்குப் பதிலாக ஒளியிழைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பயன்பாட்டைப் பொருத்து இதன் உட்பகுதியில் உள்ள கண்ணாடிகளுக்கிடையே உள்ள தூரமானது மாற்றியமைக்கப்படுகிறது.

பயன்கள்

- போர்களிலும், நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களை வழிநடத்துவதற்கும் பெரிஸ்கோப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- பதுங்கு குழியிலிருந்து இலக்கினைக் குறி பார்ப்பதற்கும், சுடுவதற்கும் ராணுவத்தில் இது பயன்படுகிறது.
- தடைசெய்யப்பட்ட ராணுவப்பகுதிகளுக்குள் செல்லாமலேயே பெரிஸ்கோப்பினைப் பயன்படுத்தி அந்த இடங்களைப் புகைப்படம் எடுக்க முடியும்.
- உடல் உள்உறுப்புக்களைப் பார்ப்பதற்கு ஒளியிழை பெரிஸ்கோப்பினை மருத்துவர்கள் பயன்படுத்துகின்றனர்.



படம் 3.11 பெரிஸ்கோப் பொருத்தப்பட்ட நீர்மூழ்கிக் கப்பல்

3.8 ஒளிவிலகல்

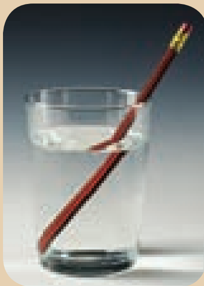
காற்றில் வைக்கப்பட்டுள்ள பளபளப்பான பரப்பின்மீது ஒளியானது படும்போது அது மீண்டும் காற்றிலேயே எதிரொளிக்கும் என்பது நமக்குத் தெரியும். ஒளிஊடுருவும் பொருளின் மீது ஒளியானது படும்போது அது முழுவதுமாக எதிரொளிக்கப்படாமல், ஒரு பகுதி மட்டுமே எதிரொளிக்கிறது. மறுபகுதி ஒளியானது உட்கவரப்படுகிறது. பெரும்பகுதி ஒளியானது, ஒளி ஊடுருவும் பொருளின் வழியே கடந்து செல்கிறது. காற்றின் வழியாக ஒளியானது, 3×10^8 மீவி$^{-1}$ என்ற திசைவேகத்தில் பயணிக்கிறது. ஆனால் இதே அளவு திசைவேகத்தில் ஒளியானது நீர் அல்லது கண்ணாடி வழியே பயணிக்காது. ஏனென்றால், அடர்த்தி அதிகமான நீர் மற்றும் கண்ணாடி ஆகியவை ஒளிக்கதிர்களுக்கு ஓர் தடையை ஏற்படுத்துகின்றன.

எனவே, காற்று போன்ற அடர்வு குறைவான ஊடகத்திலிருந்து, கண்ணாடி போன்ற அடர்வு அதிகமான ஊடகத்திற்கு ஒளிக்கதிர்கள் செல்லும்போது அவை நேர்க்கோட்டுப் பாதையிலிருந்து விலகிச் செல்கின்றன. ஒளியானது ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்குச் செல்லும்போது, கதிர் விழும் புள்ளியில் குத்துக்கோட்டைப் பொருத்து விலகிச் செல்லும் நிகழ்வே 'ஒளிவிலகல்' என அழைக்கப்படுகிறது.

அடர்வு குறை ஊடகத்திலிருந்து அடர்வு மிகு ஊடகத்திற்கு ஒளியானது செல்லும்போது செங்குத்துக்கோட்டை நோக்கி அது விலகலடையும். அடர்வு மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்வு குறை ஊடகத்திற்கு ஒளியானது செல்லும்போது செங்குத்துக்கோட்டை விட்டு அது விலகிச் செல்லும். இந்நிகழ்வினை கீழ்க்காணும் செயல்பாட்டின் மூலம் கண்டுணரலாம்.

செயல்பாடு 6

ஒரு கண்ணாடி முகவையில் நீரினை நிரப்புக. அதனுள் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு பென்சிலை வைக்கவும். தற்போது முகவையின் வழியே பென்சிலை உற்றுநோக்கவும். பென்சில் நேராகத் தெரிகிறதா?



இல்லை, நீரின் மேற்பரப்பில் பென்சில் சற்று வளைந்தது போல் தோன்றுகிறது. ஏன்?

இந்த செயல்பாட்டில், ஒளிக்கதிர்கள் நீரிலிருந்து (அடர்வு அதிகமான ஊடகம்) காற்றிற்குச் (அடர்வு குறைவான ஊடகம்) செல்கின்றன. அடர்வு மிகுந்த ஊடகத்திலிருந்து அடர்வு குறைவான ஊடகத்திற்குச் செல்லும் ஒளியானது அதன் நேர்க்கோட்டுப் பாதையிலிருந்து விலகிச் செல்லும் என்பதனை நீங்கள் அறிவீர்கள். எனவே, கண்ணாடி முகவையில் உள்ள நீரின் வழியே பென்சிலைப் பார்க்கும்போது அது வளைவாகத் தெரிகிறது.

3.8.1 ஒளிவிலகல் எண்

ஓர் ஊடகத்தில் ஏற்படும் ஒளிவிலகல் அந்த ஊடகத்தில் செல்லும் ஒளியின் திசைவேகத்தினைச் சார்ந்தது. ஓர் ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகம் அதிகமாக இருக்கும்போது, ஒளிவிலகல் குறைவாகவும், ஒளியின் திசைவேகம் குறைவாக இருக்கும்போது, ஒளிவிலகல் அதிகமாகவும் இருக்கும்.

ஓர் ஊடகத்தில் ஒளி விலகலடையும் அளவானது அந்த ஊடகத்தின் 'ஒளிவிலகல் எண்' எனும் பதத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இது, காற்றில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும், ஒரு குறிப்பிட்ட ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும் இடையே உள்ள தகவு ஆகும். இது 'தனித்த ஒளிவிலகல் எண்' (absolute refractive index) எனவும் குறிப்பிடப்படுகிறது. 'μ' (இதன் உச்சரிப்பு மியூ) எனும் கிரேக்க எழுத்து மூலம் இது குறிப்பிடப்படுகிறது.

$$\mu = \frac{\text{காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் (c)}}{\text{ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேக (v)}}$$

ஒளிவிலகல் எண்ணானது இரண்டு ஒரே மாதிரியான அளவீடுகளின் தகவு என்பதால் அதற்கு அலகு இல்லை. எந்த ஒரு ஊடகத்திலும் ஒளியின் திசைவேகம் காற்றில் உள்ள அதன் திசைவேகத்தைவிடக் குறைவாக இருப்பதால் ஒளி ஊடுருவக்கூடிய ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் ஒன்றைவிட அதிகமாகவே இருக்கும். ஒருசில பொருள்களின் ஒளிவிலகல் எண் அட்டவணை 3.3 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

அட்டவணை 3.3 பொருள்களின் ஒளிவிலகல் எண்

பொருள்கள்	ஒளிவிலகல் எண்
காற்று	1.0
நீர்	1.33
ஈதர்	1.36
மண்ணெண்ணெய்	1.41
சாதாரணக் கண்ணாடி	1.5
குவார்ட்ஸ்	1.56
வைரம்	2.41

பொதுவாக, ஓர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைப் பொருத்து மற்றோர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் அவற்றின் தனித்த ஒளிவிலகல் எண்களின் தகவின் மூலம் பெறப்படுகிறது.

$$_1\mu^2 = \frac{\text{இரண்டாவது ஊடகத்தில் தனித்த ஒளிவிலகல் எண்}}{\text{முதல் ஊடகத்தில் தனித்த ஒளிவிலகல் எண்}}$$

$$_1\mu^2 = \frac{\frac{c}{V_2}}{\frac{c}{V_1}} \quad \text{அல்லது} \quad _1\mu^2 = \frac{V_1}{V_2}$$

ஆகவே, ஓர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணானது, வேறொரு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைப் பொருத்து, முதல் ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும், இரண்டாவது ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும் இடையே உள்ள தகவு மூலம் கொடுக்கப்படுகிறது.

கணக்கு 4

காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் 3×10^8 மீவி$^{-1}$ மற்றும் வேறொரு ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகம். 2×10^8 மீவி$^{-1}$. காற்றைப் பொருத்து அந்த ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காண்க.

தீர்வு

$$\text{ஒளிவிலகல் எண் } (\mu) = \frac{\text{காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் (c)}}{\text{ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேக (v)}}$$

$$\mu = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} = 1.5$$

கணக்கு 5

நீரின் ஒளிவிலகல் எண் 4/3 மற்றும் கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண் 3/2. நீரின் ஒளிவிலகல் எண்ணைப் பொருத்து கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காண்க.

தீர்வு

$$_{\text{நீர்}}\mu^{\text{கண்ணாடி}} = \frac{\text{கண்ணாடியின் ஒளிவிலகள் எண்}}{\text{நீரின் ஒளிவிலகல் எண்}}$$

$$= \frac{\frac{3}{2}}{\frac{4}{3}} = \frac{9}{8} = 1.125$$

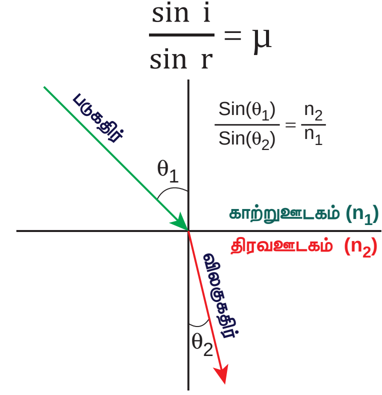
3.8.2 ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதி

ஒளிக்கதிர்கள் ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்குப் பயணிக்கும்போது ஏற்படும் ஒளிவிலகலானது இரு விதிகளுக்கு உட்படுகிறது. இவை, ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதிகள் எனப்படுகின்றன. அவை பின்வருமாறு:

i. படுகதிர், விலகுகதிர் மற்றும் அவை சந்திக்கும் புள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகிய அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமையும்.

ii. படுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் (i), விலகுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் (r) இடையே உள்ள தகவு, ஒளிவிலகல் எண்ணிற்குச் சமமாகும். இது ஒரு மாறிலி ஆகும்.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \mu$$



படம் 3.12 ஸ்நெல் விதி

3.9 நிறப்பிரிகை

செயல்பாடு 7

மேசையின் மீது ஒரு முப்பட்டகத்தினையும் அதனருகில் ஒரு வெள்ளைத் திரையையும் வைக்கவும். டார்ச் விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை முப்பட்டம் வழியேப் பாயச் செய்யவும். இப்போது நீங்கள் காண்பது என்ன? வெள்ளை ஒளியானது ஊதா, கருநீலம் (indigo), நீலம், பச்சை, மஞ்சள் ஆரஞ்சு மற்றும் சிவப்பு என ஏழு வண்ணங்களாக (VIBGYOR) நிறப்பிரிகை அடைவதை உங்களால் காணமுடியும். இப்போது மற்றொரு முப்பட்டகத்தை படத்தில் காட்டியவாறு முதல் முப்பட்டகத்திற்கும் திரைக்கும் இடையில் தலைகீழாக வைக்கவும். தற்போது திரையில் நீங்கள் காண்பது என்ன? இரண்டாவது முப்பட்டகத்திலிருந்து வரும் ஒளியானது வெண்மை நிறத்தில் இருப்பதை. நீங்கள் காணலாம்.



மேற்கண்ட செயல்பாட்டில் முதல் முப்பட்டகமானது வெண்மை நிற ஒளியை ஏழு வண்ணங்களாக நிறப்பிரிகை அடையச் செய்வதையும், இரண்டாவது முப்பட்டகமானது அவற்றை ஒன்றிணைத்து மீண்டும் வெண்மை

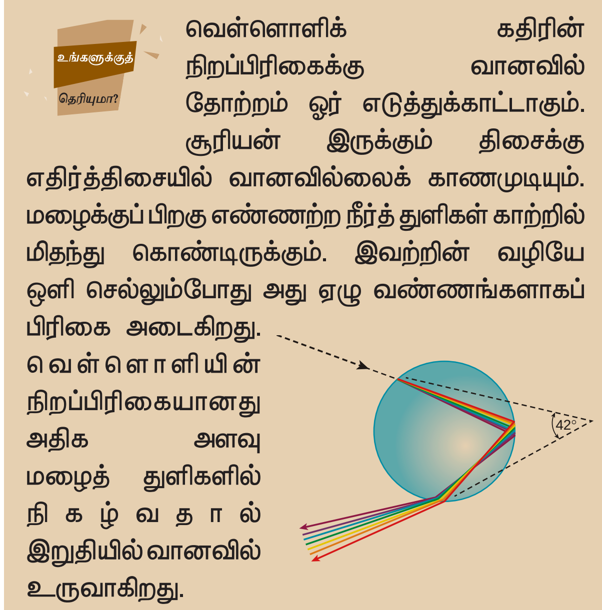
நிற ஒளியை உருவாக்குவதையும் காணலாம். வெண்மை நிற ஒளியானது ஏழு வண்ணங்களைக் கொண்டுள்ளது என்பது இதன்முலம் தெளிவாகிறது. நியூட்டன் வட்டுச் சோதனையை நீங்கள் ஏழாம் வகுப்பில் பயின்றுள்ளீர்கள் அல்லவா? அதனை நினைவு கூற முடிகிறதா?

ஒளி ஊடுருவும் ஊடகத்தின் வழியே வெண்மை நிற ஒளியானது செல்லும்போது அது ஏழு வண்ணங்களாகப் (அலைநீளம்) பிரிகை அடைகிறது. இதனையே 'நிறப்பிரிகை' என்றழைக்கிறோம்.

நிறப்பிரிகை ஏன் ஏற்படுகிறது? வெண்மைநிற ஒளியில் உள்ள வெவ்வேறு வண்ணங்கள் வெவ்வேறு அலைநீளங்களைக் கொண்டுள்ளன. மேலும், அவை வெவ்வேறு ஊடகத்தில் வெவ்வேறு திசைவேகத்தில் செல்லக்கூடியவை. ஓர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகலானது அந்த ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்தைச் சார்ந்தது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். ஒவ்வொரு வண்ண ஒளியும் வெவ்வேறு திசைவேகத்தைக் கொண்டுள்ளதால், வெவ்வேறு வண்ண ஒளிக்கதிர்கள் முப்பட்டகத்திற்குள் வெவ்வேறு திசைகளில் விலகலடைந்து பிரிகை அடைகின்றன. மேலும், ஒளிவிலகல் ஒளியின் அலைநீளத்திற்கு எதிர்த் தகவில் இருக்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வெள்ளொளிக் கதிரின் நிறப்பிரிகைக்கு வானவில் தோற்றம் ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். சூரியன் இருக்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் வானவில்லைக் காணமுடியும். மழைக்குப் பிறகு எண்ணற்ற நீர்த் துளிகள் காற்றில் மிதந்து கொண்டிருக்கும். இவற்றின் வழியே ஒளி செல்லும்போது அது ஏழு வண்ணங்களாகப் பிரிகை அடைகிறது. வெள்ளொளியின் நிறப்பிரிகையானது அதிக அளவு மழைத் துளிகளில் நிகழ்வதால் இறுதியில் வானவில் உருவாகிறது.



எனவே, அதிக அலைநீளத்தைக் கொண்டுள்ள சிவப்பு நிற ஒளிக் கதிரானது குறைந்த விலகலையும், குறைந்த அலைநீளத்தை கொண்டுள்ள ஊதா நிறக் கதிர் அதிக அளவு விலகலையும் கொண்டுள்ளது.

நினைவில் கொள்க

- ஒளியை எதிரொளிக்கக் கூடிய பளபளப்பான பரப்பைக் கொண்ட ஒளியியல் கருவி ஆடி எனப்படும்.
- வளைவு ஆடிகள் கோள, உருளை, பரவளைய மற்றும் நீள்வட்ட வடிவ பரப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.
- வளைவு ஆடியானது, கோளத்தின் ஒரு பகுதியாக இருந்தால் அது கோளக ஆடி எனப்படும்.
- குழிந்த பரப்பில் எதிரொளிப்பினை ஏற்படுத்தும் வளைவு ஆடி குழி ஆடி எனப்படும்.
- குவிந்த பரப்பில் எதிரொளிப்பினை ஏற்படுத்தும் வளைவு ஆடி குவி ஆடி எனப்படும்.
- ஆடியின் குவிய தொலைவானது வளைவு ஆரத்தின் மதிப்பில் பாதி ஆகும்.
- மெய் பிம்பத்தை திரையில் பிடிக்க முடியும். மாய பிம்பத்தை திரையில் பிடிக்க முடியாது.
- குழி ஆடிகள் மெய்பிம்பத்தினை உருவாக்கும். எனவே, அவற்றை திரையில் பிடிக்கலாம்.
- குழி ஆடிகள் அலங்கார ஆடிகளாகப் பயன்படுகின்றன.
- வாகனங்களில் பின்காட்சி ஆடியாக குவிஆடிகள் பயன்படுகின்றன.
- ஆடிகளின் புறப்பரப்பினைப் பொருத்து எதிரொளிப்பினை இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம். அவை: ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு மற்றும் ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு.
- ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை ஆடிகளுக்கிடையே உள்ள சாய்வுக் கோணத்தைச் சார்ந்தது.

A-Z சொல்லடைவு

வளைவு மையம்	ஆடி உருவாக்கப்பட்ட கோளத்தின் மையம்.
வளைவு ஆரம்	கோளத்தின் மையத்திற்கும், அதன் முனைக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு.
ஆடி மையம்	ஆடியின் பரப்பில் முதன்மை அச்சு ஆடியைச் சந்திக்கும் புள்ளி.
முதன்மை அச்சு	ஆடிமையத்தையும், வளைவு மையத்தையும் இணைக்கும் நேர்க்கோடு.

குவியம்	எதிரொளிக்கப்பட்ட கதிர்கள் முதன்மை அச்சில் குவியும் புள்ளி அல்லது முதன்மை அச்சிலிருந்து விரிந்து செல்வது போல் தோன்றும் புள்ளி.
குவிய தொலைவு	ஆடி மையத்திற்கும், முதன்மைக் குவியத்திற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு.
எதிரொளித்தல்	பளப்பான மென்மையான பொலிவான பரப்பில் ஒளிக்கதிர்கள் பட்டு திரும்பும் நிகழ்வு.
கலைடாஸ்கோப்	எண்ணற்ற வியத்தகு பிம்பங்களை உருவாக்கும் சாதனம்.
பெரிஸ்கோப்	ஒரு பொருளைச் சுற்றியுள்ள அல்லது அதன் மேற்பகுதியில் உள்ள பொருள்களைப் பார்ப்பதற்குப் பயன்படும் கருவி.
ஒளிவிலகல்	ஒளியானது ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்குச் செல்லும்போது ஒளிபடும் புள்ளியில் செங்குத்துக் கோட்டினைப் பொருத்து ஒளியின் சாய்வு.
ஒளிவிலகல் எண்	காற்றில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும், ஒரு குறிப்பிட்ட ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும் இடையே உள்ள தகவு.
ஒளியின் நிறப்பிரிகை	வெண்மைநிற ஒளியானது ஒளி ஊடுருவும் ஊடகத்தின் வழியே செல்லும்போது ஏழு வண்ணங்களாகப் (அலைநீளம்) பிரிகை அடையும் நிகழ்வு.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. வளைந்த எதிரொளிக்கும் பரப்பை உடைய ஆடிகள்

   அ) சமதள ஆடிகள் ஆ) சாதாரண ஆடிகள்

   இ) கோளக ஆடிகள் ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

2. உட்புறமாக எதிரொளிக்கும் பரப்பை உடைய வளைவு ஆடி

   அ) குவி ஆடி ஆ) குழி ஆடி

   இ) வளைவு ஆடி ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

3. வாகனங்களில் பின் காட்சி ஆடியாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஆடி

   அ) குழி ஆடி ஆ) குவி ஆடி

   இ) சமதள ஆடி ஈ) எதுவுமில்லை

4. ஒரு ஆடியின் ஆடி மையத்தையும், வளைவு மையத்தையும் இணைக்கும் கற்பனைக் கோடு ____________ எனப்படும்.

   அ) வளைவு மையம் ஆ) ஆடிமையம்

   இ) முதன்மை அச்சு ஈ) வளைவு ஆரம்

5. முதன்மைக் குவியத்திற்கும், ஆடி மையத்திற்கும் இடையே உள்ள தொலைவு ____________ என்று அழைக்கப்படுகிறது.

   அ) வளைவு நீளம் ஆ) குவிய தொலைவு

   இ) முதன்மை அச்சு ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

6. ஒரு கோளக ஆடியின் குவியதொலைவு 10 செ.மீ. எனில், அதன் வளைவு ஆரம் ____________.

   அ) 10 செ.மீ. ஆ) 5 செ.மீ.

   இ) 20 செ.மீ. ஈ) 15 செ.மீ.

7. பொருளின் அளவும், பிம்பத்தின் அளவும் சமமாக இருந்தால், பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ள இடம் ____________.

   அ) ஈறிலாத் தொலைவு ஆ) F ல்

   இ) F க்கும் P க்கும் இடையில் ஈ) C ல்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. அழகு நிலையங்களில் அலங்காரம் செய்யப் பயன்படும் கோளக ஆடி ____________.
2. கோளக ஆடியின் வடிவியல் மையம் ____________ எனப்படும்.
3. குவி ஆடியில் தோன்றும் பிம்பத்தின் தன்மை ____________.
4. கண் மருத்துவர் கண்களைப் பரிசோதிக்கப் பயன்படுத்தும் ஆடி ____________.
5. ஒளிக் கதிர் ஒன்றின் படுகோணத்தின் மதிப்பு 45° எனில் எதிரொளிப்புக் கோணத்தின் மதிப்பு ____________.
6. இணையாக உள்ள இரண்டு சமதள ஆடிகளுக்கிடையே ஒரு பொருளானது வைக்கப்பட்டால், உருவாகும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை ____________.

III. பொருத்துக.

குவி ஆடி	ரேடியோ தொலைநோக்கிகள்
பரவளைய ஆடி	பின்னோக்குப் பார்வை ஆடி
ஸ்நெல் விதி	கலைடாஸ்கோப்
நிறப்பிரிகை	$\sin i/\sin r = \mu$
ஒளிவிலகல் எண்	வானவில்

IV. சுருக்கமாக விடையளி.

1. குவிய தொலைவு – வரையறு.
2. குழி ஆடி மற்றும் குவி ஆடிகளின் பயன்களுள் இரண்டினைத் தருக.
3. ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகளைக் கூறுக.
4. ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் – வரையறு.
5. ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதியினைக் கூறுக.

V. விரிவாக விடையளி.

1. குழி ஆடியில் தோன்றும் பிம்பங்களைப் பற்றி விவரிக்கவும்.
2. ஒளி எதிரொளித்தல் என்றால் என்ன? ஒழுங்கான மற்ற ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்புக்களைப் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
3. பெரிஸ்கோப் செயல்படும் விதம் பற்றி விவரிக்கவும்.
4. நிறப்பிரிகை என்றால் என்ன? விவரி.

VI. கணக்குகள்.

1. கோளக ஆடியின் வளைவு ஆரம் 25 செமீ எனில், அதன் குவிய தொலைவினைக் காண்க.
2. இரண்டு சமதள ஆடிகளுக்கிடைப்பட்ட கோணம் 45° எனில், தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையினைக் காண்க.
3. காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் 3×10^8 மீவி$^{-1}$ மற்றும் ஒரு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் 1.5 எனில், ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்தினைக் காண்க.



பிற நூல்கள்

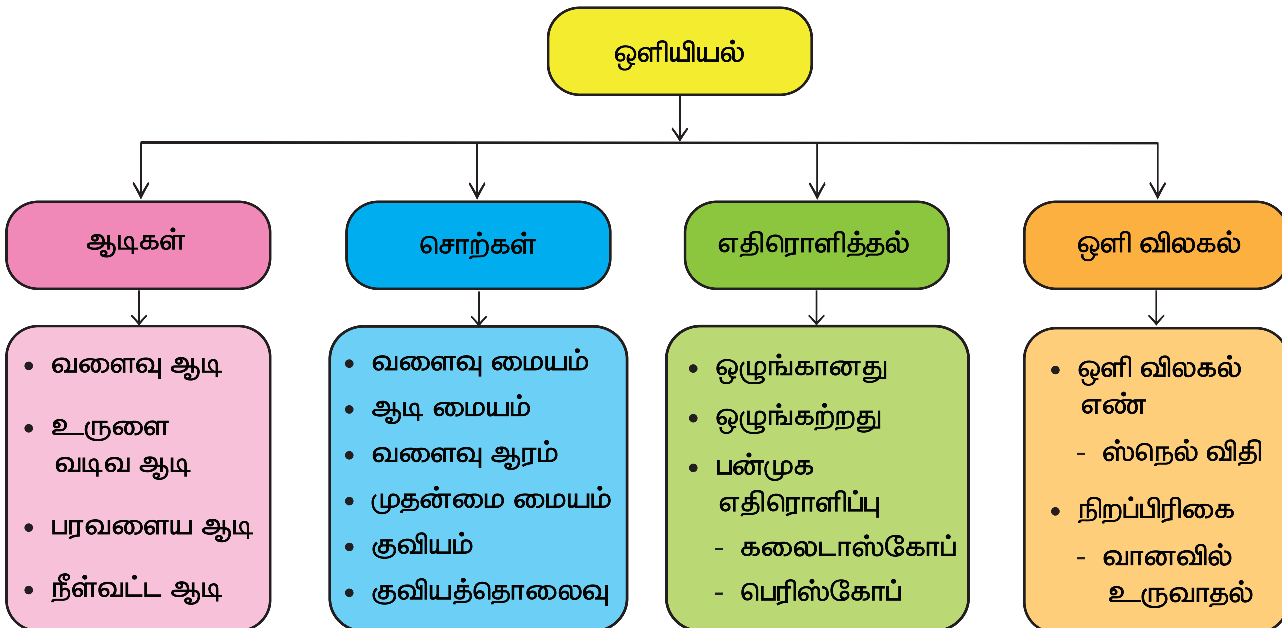
1. Frank New Certificate Physics (2017). Frank Bros. & Co., Chennai.
2. Concise Physics (2017). Selena Publishers, New Delhi.
3. Cambridge IGCSC Physics (2002). Hodder education, London.
4. Physics for Standard XI (2005). Tamil Nadu Textbook Corporation, Chennai.



இணையதள வளங்கள்

1. https://farside.ph.utexas.edu
2. https://britannica.com
3. https://studyread.com
4. https://sciencelearn.org

கருத்து வரைபடம்



அலகு 4

வெப்பம்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- வெப்பத்தின் விளைவுகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- வெப்பம் கடத்தப்படும் முறைகளை விளக்குதல்.
- வெப்ப அளவியலைப் பற்றி அறிதல்.
- வெப்ப ஏற்புத்திறன் மற்றும் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் ஆகியவற்றைக் கணக்கிடுதல்.
- வெப்பக் கட்டுப்படுத்தியின் செயல்பாடுகளைப் பட்டியலிடுதல்.
- வெற்றிடக் குடுவை செயல்படும் விதத்தை அறிதல்.

அறிமுகம்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்துப் பொருள்களும் அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளால் ஆனவை. இந்த அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் எப்பொழுதும் அதிர்வுறும் இயக்கத்தில் உள்ளன. இதனால் அவை ஒருவகை ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன. அதுவே வெப்ப ஆற்றல் எனப்படுகிறது. இந்த வெப்ப ஆற்றல் வெப்பமான பொருளிலிருந்து குளிர்ச்சியான பொருளுக்கு அல்லது ஒரு பொருளின் வெப்பமான பகுதியிலிருந்து குளிர்ச்சியான பகுதிக்குப் பரவுகிறது. ஒரு பொருளுக்கு வழங்கப்படும் வெப்ப ஆற்றல் அதிலுள்ள அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் ஆற்றலை அதிகரிக்கின்றது. எனவே அவை மேலும் அதிர்வுறத் தொடங்குகின்றன. அதிர்வுறும் இந்த அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் அருகிலுள்ள பிற அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் மீது அதிர்வினை ஏற்படுத்துகின்றன. எனவே, வெப்ப ஆற்றலானது பொருளின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்குப் பரவுகிறது. இந்த வெப்ப ஆற்றலானது பொருள்களில் பல மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது. இதனை நமது அன்றாட வாழ்வில் நாம் காணமுடியும். இதைப்பற்றி இப்பாடத்தில் பயில இருக்கிறீர்கள். மேலும், வெப்பம் கடத்தப்படுதல் மற்றும் வெப்பநிலை மாற்றத்தை அளவிடுதல் ஆகியவற்றைப் பற்றியும் கற்க இருக்கிறீர்கள்.

4.1 வெப்ப ஆற்றலின் விளைவுகள்

ஒரு பொருளிற்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும்போது, அது அப்பொருளில் பல மாற்றங்களை உண்டுபண்ணுகிறது. வெப்பத்தின் மூன்று முக்கியமான மாற்றங்களை நம் அன்றாட வாழ்வில் நாம் காணலாம். அவையாவன:

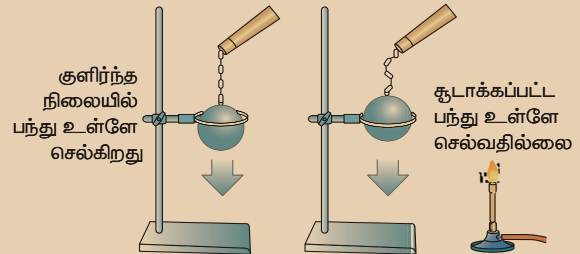
- விரிவடைதல்
- வெப்பநிலை உயர்வு
- நிலை மாற்றம்

4.1.1 விரிவடைதல்



செயல்பாடு 1

ஒரு உலோகப்பந்து மற்றும் அதற்குப் பொருத்தமான விட்டமுடைய ஒரு உலோக வளையத்தினை எடுத்துக் கொள்ளவும். பந்தினை வளையத்திற்குள் செலுத்தவும். அது உலோக வளையத்திற்குள் எளிதாகச் செல்வதை உங்களால் காணமுடியும். அதனை சிறிது நேரம் வெப்பப்படுத்திய பிறகு வளையத்திற்குள் செலுத்த முயற்சி செய்யவும். அது நுழைவதில்லை. பந்தினை சிறிது நேரம் அவ்வளையத்தின் மீது வைக்கவும். அது வளையத்திலிருந்து சில நிமிடங்களில் கீழே விழுவதைக் காணமுடியும்.



இந்நிகழ்வில் சூடான உலோகப்பந்து முதலில் வளையத்திற்குள் நுழையவில்லை. சிறிது நேரம் கடந்த பிறகு உள்ளே நுழைகிறது. இது எப்படி? பந்தினை வெப்பப்படுத்தும்போது அதிலுள்ள அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் வெப்ப ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. பிறகு அவை அதிர்வடையத் தொடங்கி ஒன்றையொன்று விலக்கித் தள்ளுகின்றன. இதனால் பந்தானது விரிவடைகிறது. எனவே, அது உலோக வளையத்திற்குள் நுழையவில்லை. சிறிது நேரத்தில் வெப்ப ஆற்றலை சுற்றுப்புறத்திற்கு அளிப்பதால் அப்பந்து தனது பழைய நிலைக்கு மீண்டும் வருகிறது. எனவே, வளையத்திற்குள் நுழைகிறது. இதிலிருந்து திடப்பொருள்களை வெப்பப்படுத்தும்போது அவை விரிவடைகின்றன என்பதை நாம் அறியமுடிகிறது. இந்த விரிவு திரவம் மற்றும் வாயுக்களிலும் ஏற்படுகிறது. ஆனால், வாயுக்களில் இது அதிகமாக இருக்கும்.

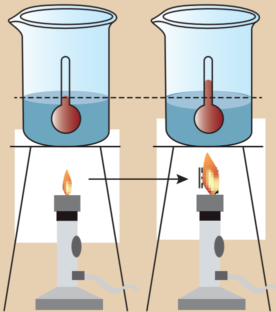


மின்சாரத்தை நீண்ட தொலைவிற்கு எடுத்துச்செல்லப் பயன்படுத்தப்படும் மின்வடக் கம்பிகள் பகல் நேரங்களில் விரிவடைந்து இரவு நேரங்களில் சுருங்குகின்றன. எனவேதான், அவை மிகவும் விரைப்பாக இணைக்கப் படுவதில்லை. விரைப்பாக இணைக்கப்பட்டால் இரவு நேரங்களில் குளிர்ச்சி அடையும் பொழுது அவை அறுந்து விடக்கூடும்.

4.1.2 வெப்பநிலை உயர்வு

செயல்பாடு 2

ஒரு முகவையில் சிறிதளவு நீரை எடுத்துக்கொண்டு அதன் வெப்பநிலையைக் குறித்துக் கொள்ளவும். சிறிது நேரம் அதனை வெப்பப்படுத்திய பிறகு மீண்டும் அதன் வெப்பநிலையைக் குறிக்கவும். இப்பொழுது வெப்பநிலை சிறிது உயர்ந்திருப்பதைக் காணமுடிகிறதா? இந்த வெப்பநிலை உயர்வுக்குக் காரணம் என்ன?



முகவையில் உள்ள நீரை வெப்பப்படுத்தும் போது, நீரில் உள்ள அணுக்கள் வெப்ப ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. இந்த வெப்ப ஆற்றல் நீர் மூலக்கூறுகளின் இயக்க ஆற்றலை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. நீர் மூலக்கூறுகள் அதிக ஆற்றலைப் பெறும்பொழுது அவற்றின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. இதிலிருந்து, வெப்ப ஆற்றல் ஒரு பொருளில் வெப்பநிலை உயர்வை ஏற்படுத்துகிறது என்பதை அறிய முடிகிறது.

4.1.3 நிலை மாற்றம்

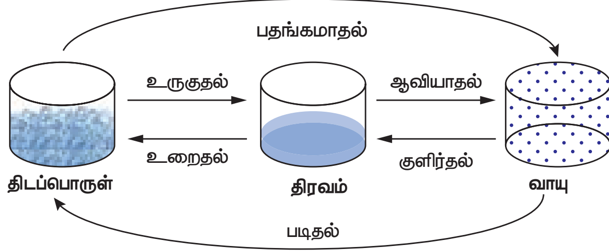
செயல்பாடு 3

ஒருசில பனிக்கட்டித் துண்டுகளை ஒரு பாத்திரத்தில் எடுத்துக்கொண்டு சிறிது நேரம் அவற்றை வெப்பப்படுத்தவும். என்ன நிகழ்கிறது? பனிக்கட்டித் துண்டுகள் உருகி நீராக மாறுகின்றன. இப்பொழுது நீரினை சிறிது நேரம் வெப்பப்படுத்தவும். என்ன நிகழ்கிறது? பாத்திரத்திலுள்ள நீரின் பருமன் குறைகிறது. இந்த நிகழ்வுகளிலிருந்து நீங்கள் அறிவது என்ன?

பனிக்கட்டியில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான கவர்ச்சி விசை அதிகமாக உள்ளது. எனவே, அவை மிகவும் நெருக்கமாக உள்ளன. பனிக்கட்டியை வெப்பப்படுத்தும்போது நீர் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான கவர்ச்சி விசை குறைவதால் பனிக்கட்டி உருகி நீராக மாறுகிறது. நீரை வெப்பப்படுத்தும்போது நீர் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான கவர்ச்சி விசை மேலும் குறைவதால் அது நீராவியாக மாறுகிறது. நீராவியானது சுற்றுப்புறத்திற்குச் செல்வதால் நீரின் அளவு குறைகிறது. இந்த நிகழ்வுகளிலிருந்து ஒரு பொருளிற்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும் போது, அப்பொருளின் நிலையில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது என்பதை அறிந்துகொள்ள முடிகிறது. அப்பொருளில் உள்ள வெப்ப ஆற்றலை நீக்கும்போது, எதிர்த்திசையில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

ஒரு பொருளிலிருந்து வெப்ப ஆற்றலை எடுக்கும்போதோ அல்லது அப்பொருளுக்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும்போதோ அப்பொருளானது ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்றம் அடைகிறது. வெப்ப ஆற்றல் காரணமாக பொருள்களில் கீழ்க்காணும் மாற்றங்களுள் ஏதாவது ஒரு மாற்றம் எற்படலாம்.

- திடப்பொருள் திரவமாக மாறுதல் (உருகுதல்)
- திரவம் வாயுவாக மாறுதல் (ஆவியாதல்)
- திடப்பொருள் வாயுவாக மாறுதல் (பதங்கமாதல்)
- வாயு திரவமாக மாறுதல் (குளிர்தல்)
- திரவம் திடப்பொருளாக மாறுதல் (உறைதல்)
- வாயு திடப்பொருளாக மாறுதல் (படிதல்)



படம் 4.1 நீரின் நிலைமாற்றம்



இயற்கையாகவே புவியின் மீது திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் காணப்படுகின்ற ஒரே பருப்பொருள் நீர் ஆகும்.

4.2 வெப்பப் பரிமாற்றம்

ஒரு பொருளுக்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும்போது, அது அப்பொருளின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு பரிமாற்றம் அடைகிறது. ஒரு பொருளின் நிலையைப் பொருத்து வெப்பப் பரிமாற்றம் மூன்று விதங்களில் நடைபெறுகிறது. வெப்பப் பரிமாற்றம் நடைபெறும் மூன்று விதங்களாவன:

- வெப்பக் கடத்தல்
- வெப்பச் சலனம்
- வெப்பக் கதிர்வீச்சு

4.2.1 வெப்பக் கடத்தல்



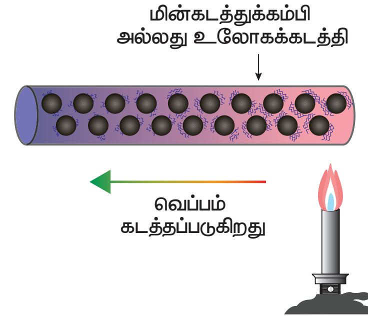
செயல்பாடு 4

சிறிதளவு சூடான நீரினை ஒரு முகவையில் எடுத்துக்கொண்டு, அதனுள் ஒரு கரண்டியினை (Spoon) வைக்கவும். சிறிது நேரம் கழித்து கரண்டியின் மறுமுனையைத் தொட்டுப்பார்க்கவும். கரண்டியின் மறுமுனை வெப்பமாக இருப்பதை உணர முடிகிறதா?



முகவையில் உள்ள கரண்டியின் மறுமுனை எவ்வாறு சூடாகியது? சூடான நீரிலுள்ள வெப்ப ஆற்றலானது கரண்டியின் ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைக்குக் கடத்தப்பட்டதே இந்நிகழ்விற்குக் காரணம் ஆகும். கரண்டி போன்ற திடப்பொருள்களில் அணுக்கள் மிகவும் நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. வெப்பத்தின் மூலம் இயக்க ஆற்றலைப்பெற்று அதிர்வடையும் நீர் மூலக்கூறுகள் கரண்டியிலுள்ள அணுக்களுக்கு வெப்பத்தைக் கடத்தி அவற்றையும் அதிர்வுறச் செய்கின்றன. இந்த அணுக்கள் அருகிலுள்ள அணுக்களை அதிர்வுறச் செய்கின்றன. இவ்வாறு வெப்ப ஆற்றலானது கரண்டியின் ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைக்குக் கடத்தப்படுகிறது.

வெப்பக்கடத்தல் நிகழ்வு ஒரு கடத்தியின் இரண்டு முனைகளுக்கிடையே அல்லது வெவ்வேறு வெப்பநிலையில், ஆனால் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பிலுள்ள இரண்டு திடப்பொருள்களுக்கிடையே நிகழ்கிறது. திடப்பொருள்களில் அதிக வெப்பநிலையிலுள்ள பகுதியிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலையிலுள்ள பகுதிக்கு அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளின் இயக்கம் இல்லாமல் வெப்ப ஆற்றல் பரவும் நிகழ்வு வெப்பக் கடத்தல் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.



படம் 4.2 வெப்பக் கடத்தல்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலோகங்கள் அனைத்தும் சிறந்த வெப்பக் கடத்திகளாகும். வெப்பத்தை எளிதாகக் கடத்தாத பொருள்கள் வெப்பம் கடத்தாப் பொருள்கள் அல்லது காப்பான்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மரம், தக்கை, பருத்தி, கம்பளி, கண்ணாடி, இரப்பர் ஆகியவை வெப்பம் கடத்தாப் பொருள்களாகும்.

அன்றாட வாழ்வில் வெப்பக்கடத்தல்

- உலோகத்தாலான பாத்திரங்களில் நாம் உணவு சமைக்கிறோம். சமையல் பாத்திரத்தை வெப்பப்படுத்தும்போது, வெப்ப ஆற்றலானது பாத்திரத்திலிருந்து உணவுப் பொருளுக்குக் கடத்தப்படுகிறது.
- சலவைப் பெட்டியைக் கொண்டு துணியை சலவை செய்யும்போது சலவைப் பெட்டியிலிருந்து வெப்ப ஆற்றல் துணிக்குப் பரவுகிறது.

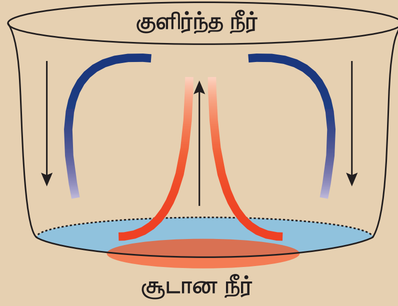
- சமையல் பாத்திரங்களின் கைப்பிடி பிளாஸ்டிக் அல்லது மரத்தினாலான பொருள்களால் செய்யப்பட்டிருக்கும். ஏனெனில், அவை வெப்பத்தைக் கடத்துவதில்லை.
- இக்லூ எனப்படும் பனி வீடுகளில் உள்பகுதியின் வெப்பநிலை சுற்றுப்புறத்தைவிட அதிகமாக இருக்கும். ஏனெனில், பனிக்கட்டி வெப்பத்தை மிகவும் அரிதாகக் கடத்தக்கூடியது.

4.2.2 வெப்பச் சலனம்



செயல்பாடு 5

ஓர் முகவையில் நீரை எடுத்துக்கொண்டு அதனை அடுப்பின் மீது வைக்கவும். நீரின் மேற்பரப்பைத் தொட்டுப்பார்க்கவும். அது குளிர்ச்சியாக இருக்கும். சிறிது நேரம் வெப்பப்படுத்திய பிறகு மீண்டும் அதைத் தொட்டுப்பார்க்கவும். இப்பொழுது அது சூடாக இருக்கும். பாத்திரத்தின் அடிப்பகுதியில் அளிக்கப்பட்ட வெப்ப ஆற்றல் எவ்வாறு நீரின் மேற்பரப்பிற்குப் பரவியது?



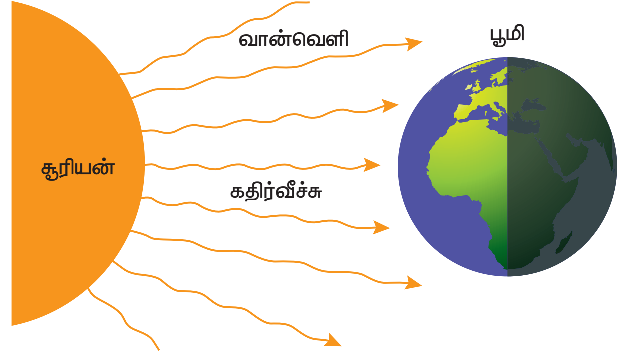
பாத்திரத்திலுள்ள நீரை வெப்பப்படுத்தும்போது, பாத்திரத்தின் அடிப்பகுதியிலுள்ள நீர் மூலக்கூறுகள் வெப்ப ஆற்றலைப் பெற்று மேல்நோக்கி நகர்கின்றன. பிறகு, மேற்பகுதியிலுள்ள நீர் மூலக்கூறுகள் கீழே நகர்ந்து வெப்பமடைகின்றன. இந்த விதமான வெப்பக் கடத்தலுக்கு வெப்பச் சலனம் என்று பெயர். வளிமண்டலத்திலுள்ள வாயுக்களும் இம்முறையின் மூலமே வெப்பமடைகின்றன. ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும்போது, உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள பகுதியிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலையிலுள்ள பகுதிக்கு மூலக்கூறுகளின் இயக்கத்தினால் வெப்பம் கடத்தப்படும் முறைக்கு வெப்பச் சலனம் என்று பெயர். வெப்பச் சலனம் திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்களில் நடைபெறுகிறது.

அன்றாட வாழ்வில் வெப்பச் சலனம்

- நிலக்காற்று மற்றும் கடல் காற்று ஆகிய நிகழ்வுகள் உருவாவதற்கு வெப்பச் சலனமே காரணம் ஆகும்.
- வெப்பச் சலனம் மூலமாகவே காற்றானது ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு இடம்பெயர்கிறது.
- வெப்பக்காற்று பலூன்களில் வெப்பச் சலனம் மூலம் வெப்பம் கடத்தப்படுவதால் பலூன் மேலே உயர்கிறது.
- குளிர்சாதனப் பெட்டியில், குளிர்ந்த காற்று கீழ்நோக்கி இடம்பெயர்ந்து, சூடான காற்றை வெப்பச் சலனம் மூலம் இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது.

4.2.3 வெப்பக் கதிர்வீச்சு

வெப்பக் கதிர்வீச்சு என்பது வெப்ப ஆற்றல் பரவும் மூன்றாவது விதம் ஆகும். திடப்பொருளில் வெப்பக் கடத்தல் மூலமாகவும், திரவம் மற்றும் வாயுக்களில் வெப்பச் சலனம் மூலமாகவும் வெப்ப ஆற்றல் பரவுகிறது. ஆனால், வெற்றிடத்தில் வெப்பக் கதிர்வீச்சு மூலம் வெப்ப ஆற்றல் பரவுகிறது. சூரியனிலிருந்து வெளிப்படும் வெப்ப ஆற்றல் வெப்பக் கதிர்வீச்சு மூலமே பரவுகின்றது. வெப்ப ஆற்றலானது ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு மின்காந்த அலைகளாகப் பரவும் முறை வெப்பக் கதிர்வீச்சு என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.



படம் 4.3 கதிர்வீச்சு மூலம் வெப்பப் பரிமாற்றம்

அன்றாட வாழ்வில் வெப்பக் கதிர்வீச்சு

- சூரியனிடமிருந்து வெப்ப ஆற்றல் வெப்பக் கதிர்வீச்சு மூலம் பூமியை வந்தடைகிறது.
- நெருப்பிற்கு அருகில் நிற்கும்போது வெப்பக் கதிர்வீச்சு மூலம் நாம் வெப்பத்தினை உணர்கிறோம்.
- கருப்பு மேற்பரப்புடைய பொருள்கள் வெப்பக் கதிர்வீச்சுகளை ஏற்கும் தன்மையுடையதாக உள்ளன. எனவே, சமையல் பாத்திரத்தின் அடிப்பகுதியில் கருப்புநிற வண்ணம் பூசப்படுகிறது.
- வெண்மை நிறமானது வெப்பக் கதிர்வீச்சினை எதிரொளிக்கின்றது. எனவேதான், கோடை காலங்களில் வெண்மை நிற ஆடைகளை உடுத்துமாறு நாம் அறிவுறுத்தப்படுகிறோம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வெப்பக் கதிர்வீச்சு மூலம் வெப்ப ஆற்றல் பரவுவதை நம் கண்களால் காண முடியும். 500°C வெப்பநிலைக்கு ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும்போது கதிர்வீச்சானது மங்கிய சிவப்பு நிறத்தில் நமது கண்களுக்குத் தெரிய ஆரம்பிக்கிறது. அப்பொழுது நம் தோலின் மூலம் வெப்பத்தினை உணரமுடியும். மேலும், வெப்பப்படுத்தும்போது கதிர்வீச்சின் அளவு அதிகரிக்கின்றது. அப்பொழுது ஆரஞ்சு மற்றும் மஞ்சள் நிறத்தைத் தொடர்ந்து இறுதியாக அப்பொருள் வெள்ளை நிறத்தில் ஒளிரும்.

4.3 வெப்ப அளவியல்

இதுவரை வெப்ப ஆற்றலின் விளைவுகள் பற்றி நாம் பார்த்தோம். ஒரு பொருளுக்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும்போது அதன் இயற்பியல் பண்புகளில் மாற்றம் ஏற்படுகின்றது. திட நிலையிலுள்ள நீர் (பனிக்கட்டி) திரவ நிலைக்கும், திரவ நிலையிலுள்ள நீர் ஆவி நிலைக்கும் மாற்றமடைகின்றன. இவையாவும் வெப்பத்தினால் ஏற்படும் இயற்பியல் மாற்றங்கள் ஆகும். இதேபோல் வெப்ப ஆற்றல் வேதியியல் மாற்றங்களையும் ஏற்படுத்துகிறது. பொருள்களில் ஏற்படும் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வதற்கு, அப்பொருளில் உள்ள வெப்ப ஆற்றலினை அளவிடவேண்டும். இவ்வாறு பொருள்களில் நடைபெறும் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் நிகழ்வுகளில் உள்ள வெப்ப ஆற்றலின் மதிப்பினைக் கணக்கிடும் முறைக்கு வெப்ப அளவியல் என்று பெயர்.

4.3.1 வெப்பநிலை

ஒரு பொருள் சூடாக உள்ளதா அல்லது குளிர்ச்சியாக உள்ளதா என்பதை அறிய உதவும் இயற்பியல் அளவு வெப்பநிலை ஆகும். இது வெப்ப நிலைமானியைக் கொண்டு அளவிடப்படுகிறது. வெப்பநிலையை அளவிட மூன்று விதமான அளவுகோல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- செல்சியஸ் அளவுகோல்
- ஃபாரன்ஹீட் அளவுகோல்
- கெல்வின் அளவுகோல்

மேற்கண்ட அளவுகோல்களுள், கெல்வின் அளவுகோலே பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதைப்பற்றி உயர் வகுப்புகளில் நீங்கள் விரிவாகத் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

4.3.2 வெப்பத்தின் அலகு

வெப்பம் என்பது ஒரு வகையான ஆற்றல் என்பது நமக்குத் தெரியும். ஆற்றலின் SI அலகு ஜூல். எனவே, வெப்பத்தையும் ஜூல் எனும் அலகில் குறிப்பிடலாம். இது J என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. வெப்பத்தை அளவிட பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் அலகு கலோரி ஆகும். 1 கிராம் நிறையுள்ள நீரின் வெப்பநிலையை 1°C உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு 1 கலோரி என வரையறுக்கப்படுகிறது. கலோரி மற்றும் ஜூல் ஆகிய அலகுகளுக்கிடையேயான தொடர்பு பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது. 1 கலோரி = 4.189 J.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உணவுப்பொருள்களில் உள்ள ஆற்றலின் அளவு கிலோ கலோரி எனும் அலகால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

1 கிலோ கலோரி = 4200J (தோராயமாக)

4.3.3 வெப்ப ஏற்புத்திறன்

செயல்பாடு 6

இரண்டு வெவ்வேறு முகவைகளில் நீர் மற்றும் எண்ணெய் இரண்டையும் தனித்தனியாக எடுத்துக்கொள்ளவும். ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையை அடையும்வரை இரண்டையும் தனித்தனியே வெப்பப்படுத்தவும் (எச்சரிக்கை: எண்ணெய்யைச் சூடு செய்யும்போது ஆசிரியர் முன்னிலையில் செய்யவேண்டும்). எது முதலில் வெப்பமடைகிறது? எண்ணெய்யைவிட நீர் வெப்பம் அடைவதற்கு அதிக நேரம் எடுத்துக்கொள்ளும். ஏன்?

பொதுவாக, பொருள் ஒன்று ஏற்கும் அல்லது இழக்கும் வெப்பத்தின் அளவானது மூன்று காரணிகளால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

- பொருளின் நிறை
- பொருளின் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றம்
- பொருளின் தன்மை

ஒவ்வொரு பொருளும் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையை அடைவதற்கு அவற்றிற்கு வெவ்வேறு அளவு வெப்ப ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இது அப்பொருளின் வெப்ப ஏற்புத்திறன் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை 1°C அல்லது 1 K உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அப்பொருளின் வெப்ப ஏற்புத்திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

இது C' என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. வெப்ப ஏற்புத்திறன்,

$$C' = \frac{\text{தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு (Q)}}{\text{வெப்பநிலை உயர்வு } (\Delta T)}$$

$$C' = \frac{Q}{\Delta T}$$

வெப்ப ஏற்புத்திறனின் அலகு கலோரி / °C. இதன் SI அலகு JK^{-1} ஆகும்.



பிற பொருள்களை விட நீர் அதிக அளவு வெப்ப ஏற்புத் திறனைப் பெற்றுள்ளது. இதன் காரணமாகவே நீரானது குளிர்விப்பானாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 100 கிராம் எண்ணையைவிட 100 கிராம் தண்ணீர் அதிக அளவு வெப்பத்தை இழுத்துக் கொள்ள முடியும்.

கணக்கீடு 1

ஒரு உலோகத்தின் வெப்பநிலை 30° C ஆக உள்ளது. அதற்கு 3000 J அளவுள்ள வெப்ப ஆற்றல் அளிக்கப்படும்போது அதன் வெப்பநிலை 40° C ஆக உயர்கிறது எனில், அதன் வெப்ப எற்புத்திறனைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு

வெப்ப ஏற்புத்திறன், $C' = Q / \Delta T$

இங்கு, $Q = 3000$ J

$\Delta T = 40°C - 30°C = 10°C$ அல்லது 10 K

எனவே, $C' = 3000 / 10 = 300\ JK^{-1}$

உலோகப் பந்தின் வெப்ப ஏற்புத்திறன் 300 JK^{-1} ஆகும்.

கணக்கீடு 2

ஒரு இரும்புப் பந்தின் வெப்பநிலையை 1 K உயர்த்துவதற்கு 500 JK^{-1} வெப்பம் தேவைப்படுகிறது. அதன் வெப்பநிலையை 20 K உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்ப ஆற்றலைக் கனக்கிடுக.

தீர்வு

வெப்ப ஏற்புத்திறன், $C' = Q / \Delta T$

$Q = C' \times \Delta T$

இங்கு, $C' = 500\ JK^{-1}$

$\Delta T = 20$ K

$Q = 500 \times 20 = 10000$ J.

தேவையான வெப்ப ஆற்றல் 10000 J ஆகும்.

4.3.4 தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்

ஓரலகு நிறையுடைய பொருளின் வெப்ப ஏற்புத்திறனே அப்பொருளின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் என அழைக்கப்படுகிறது. 1 கிலோகிராம் நிறையுள்ள பொருள் ஒன்றின் வெப்பநிலையை 1°C அல்லது 1 K அளவு உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவே அப்பொருளின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இது C என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்,

$$C = \frac{\text{தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு (Q)}}{\text{நிறை (m)} \times \text{வெப்பநிலை உயர்வு } (\Delta T)}$$

$C = Q / m \times \Delta T$

இதன் SI அலகு $J\ kg^{-1}\ K^{-1}$.

கணக்கீடு 3

2 kg நிறையுள்ள நீரின் வெப்பநிலையை 60°C லிருந்து 70°C ஆக உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு 84000 J எனில், நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் மதிப்பைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு

தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன், $C = Q / m \times \Delta T$

இங்கு, $Q = 84000$ J

$m = 2$ kg

$\Delta T = 70° C - 60° C = 10° C$ அல்லது 10 K

$C = 84000 / 2 \times 10 = 4200\ J kg^{-1} K^{-1}$

நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் 4200 $J kg^{-1} K^{-1}$ ஆகும்.

கணக்கீடு 4

ஒரு உலோகத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் மதிப்பு 160 $J kg^{-1} K^{-1}$. 500 கிராம் நிறையுள்ள உலோகத்தின் வெப்பநிலையை 125°C லிருந்து 325°C ஆக உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் மதிப்பைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு

தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன், $C = Q / m \times \Delta T$

$Q = C \times m \times \Delta T$

இங்கு, $C = 160\ J kg\ K^{-1}$

$m = 500\ g = 0.5$ kg

$\Delta T = 325° C - 125° C = 200° C$ அல்லது 200 K

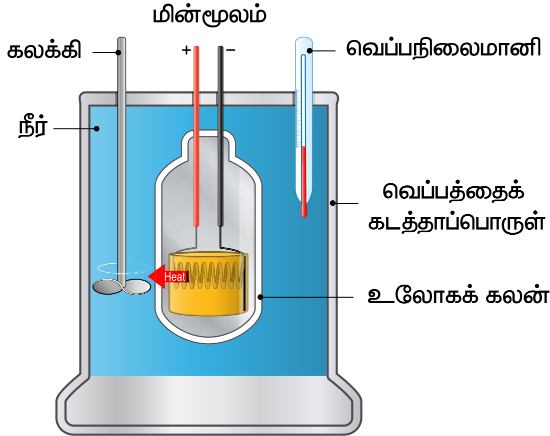
எனவே, $= 160 \times 0.5 \times 200 = 16000$ J.

தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் மதிப்பு = 16000 J.

4.4 கலோரிமீட்டர்



பொருள் ஒன்றினால் ஏற்கப்பட்ட அல்லது இழக்கப்பட்ட வெப்பத்தினை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணம் கலோரிமீட்டர் ஆகும். இது வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்தும் தன்மையுடைய உலோகங்களான தாமிரம் அல்லது அலுமினியத்தாலான பாத்திரம் ஒன்றைக் கொண்டுள்ளது. வெப்ப ஆற்றலை சுற்றுப்புறத்திற்கு அளிப்பதன் மூலம் வெப்ப இழப்பு ஏற்படுவதைத் தடுப்பதற்காக இது வெப்பத்தைக் கடத்தாத ஒரு கலனில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கலனின் மூடியின் மீது இரண்டு துளைகள் உள்ளன. ஒரு துளையின் வழியாக பொருளின் வெப்பநிலையை அளவிடுவதற்கு வெப்பநிலைமானியும், மற்றொரு துளையின் வழியே பாத்திரத்திலுள்ள திரவத்தைக் கலக்குவதற்கு ஒரு கலக்கியும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. வெப்ப ஏற்புத்திறன் கணக்கிடப்படவேண்டிய திரவமானது பாத்திரத்தினுள் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. மின்கம்பி வழியே மின்சாரத்தைக் கடத்துவதன் மூலம் இத்திரவமானது வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. இதைப் பயன்படுத்தி ஒரு திரவத்தின் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் மதிப்பினைக் கணக்கிடலாம்.



படம் 4.4 கலோரி மீட்டர்



முதல் முதலாக 1782 ஆம் ஆண்டு ஆன்டொய்ன் லவாய்ஸியர் மற்றும் பியரே சைமன் லாப்லாஸ் ஆகியோரால், வேதியியல் மாற்றங்களால் ஏற்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவை அளவிட பனிக்கட்டி–கலோரிமீட்டர் பயன்படுத்தப்பட்டது.

4.5 வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி

ஒரு பொருளின் அல்லது இடத்தின் வெப்பநிலையை மாறாமல் வைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் சாதனம் வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி (தெர்மோஸ்டாட்) ஆகும். 'தெர்மோஸ்டாட்' என்ற சொல், இரண்டு கிரேக்க வார்த்தைகளிலிருந்து பெறப்பட்டது. இதில் 'தெர்மோ' எனும் சொல் வெப்பம் என்றும், 'ஸ்டாட்' எனும் சொல் அதே நிலையில் இருப்பது என்றும் பொருள்படும். வெப்பமூட்டும் அல்லது குளிர்ச்சியூட்டும் உபகரணங்களில் நிர்ணயிக்கப்பட்ட ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையை அடைவதற்காக இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை, ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையை அடைந்தவுடன், அந்த உபகரணத்தை செயல்பட வைக்கின்றன அல்லது நிறுத்திவிடுகின்றன. கட்டடங்களிலுள்ள சூடேற்றி, அறைகளின் மைய சூடேற்றி, காற்றுப்பதனாக்கி (Air conditioner), நீர் சூடேற்றி மற்றும் சமையலறையிலுள்ள குளிர்பதனி, நுண்ணலை அடுப்பு ஆகிய அமைப்புகளில் வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி பயன்படுத்தப்படுகிறது. சில வேளைகளில் உணர்வியாகவும், வெப்பநிலை அமைவுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் கட்டுப் படுத்தியாகவும் வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி செயல்படுகிறது.



படம் 4.5 வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி

4.6 வெப்பக் குடுவை (வெற்றிடக் குடுவை)

வெப்பக் குடுவை (வெற்றிடக் குடுவை) என்பது அதனுள்ளே உள்ள பொருளின் வெப்ப நிலையானது சுற்றுப்புறத்தின் வெப்பநிலையைவிட

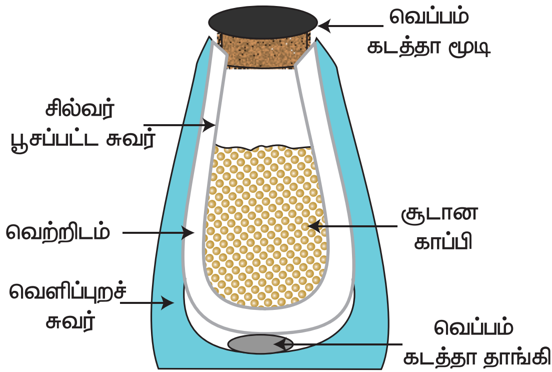


வெற்றிடக்குடுவை முதன் முதலில் 1892ஆம் ஆண்டு ஸ்காட்லாந்து அறிவியலாளர் சர் ஜேம்ஸ் திவார் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அவரைக் கவுரவப் படுத்தும் விதமாக இது திவார் குடுவை (Dewar Flask) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது திவார் பாட்டில் எனவும் அழைக்கப்படும்.

அதிகரித்துவிடாமல் அல்லது குறைந்துவிடாமல் நீண்ட நேரம் வைத்திருக்கக்கூடிய வெப்பத்தைக் கடத்தாத சேமிப்புக் கலனாகும். இதனுள் வைக்கப்பட்டுள்ள திரவத்தின் வெப்பநிலையை இது நீண்ட நேரம் மாறாமல் காப்பதோடு, அதன் சுவையில் எந்தவித மாற்றம் ஏற்படாமலும் பாதுகாக்கிறது.

வெப்பக் குடுவை வேலை செய்யும் விதம்

வெற்றிடக் குடுவை இரண்டு சுவர்களைக் கொண்ட ஒரு கலனாகும். அதன் உட்புறமானது சில்வரால் ஆனது. இரண்டு சுவர்களுக்கும் இடையே வெற்றிடம் ஒன்று உள்ளது. அது, வெப்பச்சலனம் மற்றும் வெப்பக்கடத்தல் ஆகிய நிகழ்வுகளால் வெப்ப ஆற்றல் வெளியே பரவாமல் இருக்க உதவுகிறது. சுவர்களுக்கு இடையே சிறிதளவு காற்று இருப்பதால், வெளிப்புறத்திலிருந்து உள்புறத்திற்கும், உள்புறத்திலிருந்து வெளிப்புறத்திற்கும் வெப்பம் கடத்தப்படுவதில்லை. குடுவையின் மேற்பகுதியிலும், கீழ்ப்பகுதியிலும் இரண்டு சுவர்களும் இணைகின்ற இடத்தில் மட்டுமே வெப்பக்கடத்தல் மூலம் வெப்பமானது கடத்தப்படமுடியும். குடுவையிலுள்ள சில்வர் சுவர், வெப்பக் கதிர்வீச்சினை மீண்டும் குடுவையிலுள்ள திரவத்திற்கே அனுப்புவதால் நீண்ட நேரம் திரவம் சூடாக இருக்கிறது.



படம் 4.6 வெப்பக் குடுவை

நினைவில் கொள்க

- வெப்பமானது பொருளின் ஒரு பகுதியில் இருந்து மற்றொரு பகுதிக்குப் பரவுகிறது.
- ஒரு பொருளிற்கு வெப்ப ஆற்றல் அளிக்கப்படும்போது, விரிவடைதல், வெப்பநிலை உயர்வு மற்றும் நிலை மாற்றம் ஆகிய நிகழ்வுகள் நடைபெறுகின்றன.
- ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும்போது அதன் அணுக்கள் ஆற்றலைப் பெறுவதால் அவை அதிர்வுறத் தொடங்கும். இந்த அதிர்வுகள் மற்ற அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் மீது அதிர்வினை ஏற்படுத்துகின்றன.
- உருகுதல், ஆவியாதல், பதங்கமாதல், குளிர்வித்தல், உறைதல் மற்றும் படிதல் போன்றவை வெப்பத்தினால் நீரில் ஏற்படும் நிலை மாற்றங்களாகும்.
- வெப்ப ஆற்றல் பரிமாற்றம் அடையும் மூன்று விதங்களாவன: வெப்பக் கடத்தல், வெப்பச் சலனம், வெப்பக் கதிர்வீச்சு.
- திடப்பொருளில் வெப்பக் கடத்தல் மூலமாகவும், திரவம் மற்றும் வாயுக்களில் வெப்பச் சலனம் மூலமாகவும் வெப்ப ஆற்றல் பரவுகிறது. ஆனால் வெப்பக் கதிர்வீச்சு வெற்றிடத்தில் பரவுகிறது
- ஒரு பொருளில் ஏற்படும் வெப்ப ஆற்றல் ஏற்பு அல்லது இழப்பு மூன்று காரணிகளால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. பொருளின் நிறை, பொருளின் வெப்பநிலை மாற்றம், பொருளின் தன்மை.
- வெப்பநிலையை அளவிட மூன்று விதமான அளவுகோல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செல்சியஸ் அளவுகோல், ஃபாரன்ஹீட் அளவுகோல், கெல்வின் அளவுகோல்.
- ஒரு பொருளினால் ஏற்கப்பட்ட அல்லது இழக்கப்பட்ட வெப்பத்தினை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணம் கலோரிமீட்டர் ஆகும்.

A-Z சொல்லடைவு

வெப்ப அளவியல்	பொருளில் ஏற்படும் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் நிகழ்வுகளில் உருவாகும் வெப்ப ஆற்றலின் மதிப்பினைக் கணக்கிடும் முறை.
கலோரிமீட்டர்	பொருள் ஒன்றினால் ஏற்கப்பட்ட அல்லது இழக்கப்பட்ட வெப்பத்தினை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணம்.
வெப்பக் கடத்தல்	திடப்பொருளில் வெப்ப ஆற்றல் பரவும் நிகழ்வு.
வெப்ப ஏற்புத்திறன்	ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை 1°C அல்லது 1 K உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு.

வெப்பச் சலனம்	உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள பகுதியிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலையிலுள்ள பகுதிக்கு அணுக்களின் இயக்கத்தினால் வெப்பம் பரவும் முறை.
வெப்பக் கதிர்வீச்சு	வெப்ப ஆற்றல் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு மின்காந்த அலைகள் வடிவத்தில் பரவும் முறை.
தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்	1 கிலோகிராம் நிறையுள்ள பொருளின் வெப்பநிலையை $1^{\circ}C$ அல்லது $1\,K$ அளவு உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு.
வெப்பநிலை	ஒரு பொருள் சூடாக உள்ளதா அல்லது குளிர்ச்சியாக உள்ளதா என்பதை அறிய உதவும் இயற்பியல் அளவு.
வெப்பக் குடுவை	ஒரு பொருளை நீண்ட நேரம் குளிர்ச்சியாகவோ அல்லது வெப்பமாகவோ வைக்க உதவும் ஒரு சாதனம்.
வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி	ஒரு பொருள் அல்லது இடத்தின் வெப்பநிலையை மாறாமல் வைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சாதனம்.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. வெப்பம் என்பது ஒரு வகையான ____________.

   அ) மின்னாற்றல் ஆ) ஈர்ப்பு ஆற்றல்

   இ) வெப்ப ஆற்றல் ஈ) எதுமில்லை

2. ஒரு பொருளுக்கு வெப்ப ஆற்றல் அளிக்கப்படும்போது பின்வருவனவற்றுள் எது / எவை நிகழ முடியும்?

   அ) விரிவடைதல்

   ஆ) வெப்பநிலை உயர்வு

   இ) நிலைமாற்றம்

   ஈ) அனைத்தும்

3. பின்வரும் பொருள்களில் எது அதிக வெப்ப ஆற்றலை உட்கவர்கிறது?

   அ) திடப்பொருள் ஆ) திரவப்பொருள்

   இ) வாயுப்பொருள் ஈ) அனைத்தும்

4. திட, திரவ மற்றும் வாயுக்களுக்கு சம அளவு வெப்ப ஆற்றல் அளிக்கும்போது, எது அதிக விரிவுக்கு உட்படும்?

   அ) திடப்பொருள் ஆ) திரவப்பொருள்

   இ) வாயுப்பொருள் ஈ) அனைத்தும்

5. திரவ நிலையிலிருந்து திடநிலைக்கு மாறும் நிகழ்விற்கு __________ என்று பெயர்.

   அ) பதங்கமாதல் ஆ) குளிர்வித்தல்

   இ) உறைதல் ஈ) படிதல்

6. வெப்பக்கடத்தல் முறையில் வெப்ப ஆற்றல் பரிமாற்றம் ____________ல் நடைபெறும்.

   அ) திடப்பொருள் ஆ) திரவப்பொருள்

   இ) வாயுப்பொருள் ஈ) அனைத்தும்

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. கலோரிமீட்டர் என்ற சாதனம் __________ ஐ அளக்கப் பயன்படுகிறது.
2. ஒரு கிராம் நிறையுள்ள நீரின் வெப்ப நிலையை $1^{\circ}C$ உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு _________ எனப்படும்.
3. வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி என்பது __________ ஐ மாறாமல் வைத்திருக்கிறது.
4. வாயு நிலையிலிருந்து திரவ நிலைக்கு ஒரு பொருள் மாறும் நிகழ்விற்கு __________ என்று பெயர்.
5. ஒரு அமைப்பிற்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும் போது, அதன் வெப்பநிலை __________.
6. ஒரு கலனிலுள்ள திரவத்தின் வெப்பநிலையை உயர்த்தும் போது அணுக்களுக்கிடையேயான தொலைவு __________.

III. சரியா அல்லது தவறா எனக் கூறுக. தவறான கூற்றைத் திருத்தி எழுதுக.

1. ஒரு பொருளுக்கு அளிக்கப்படும் வெப்ப ஆற்றல், அப்பொருளில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் சராசரி இயக்க ஆற்றலை அதிகரிக்கிறது.

2. ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கும்போது அப்பொருளின் பரிமாணத்தின் மதிப்பு அதிகரிக்கும்.
3. ஒரு பொருளானது திடநிலையிலிருந்து வாயுநிலைக்கு மாறும் நிகழ்விற்கு குளிர்வித்தல் என்று பெயர்.
4. திடப்பொருளில் வெப்பப் பரிமாற்றம் நடைபெறும் நிகழ்விற்கு வெப்பக் கடத்தல் என்று பெயர்.
5. ஒரு பொருள் ஏற்கும் வெப்பத்தின் அளவானது அதன் நிறையையும் உள்ளுறை வெப்பத்தையும் பெருக்கிக் கிடைக்கும் மதிப்பாகும்.
6. வெப்பக் குடுவையில், சில்வர் சுவர்கள் வெப்பத்தை வெளிப்புறத்தில் எதிரொளிக்கின்றன.

IV. பொருத்துக.

வெப்பக் கடத்தல்	திரவப்பொருள்
வெப்பச் சலனம்	வாயு திரவமாதல்
வெப்பக் கதிர்வீச்சு	திண்மம் வாயுவாதல்
பதங்கமாதல்	வாயு
குளிர்வித்தல்	திடப்பொருள்

V. கீழ்க்காணும் கூற்றுக்களை ஆராய்ந்து சரியான ஒன்றை தேர்வு செய்க

1. **கூற்று:** வெற்றிடத்தில் வெப்ப ஆற்றல் பரவும் முறைக்கு வெப்பக் கதிர்வீச்சு என்று பெயர்.

   காரணம்: அணுக்களின் இயக்கமின்றி ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு வெப்பம் பரவும் முறைக்கு வெப்பக் கதிர்வீச்சு என்று பெயர்.

2. **கூற்று:** ஓர் அமைப்பினை ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்ற முடியும்.

   காரணம்: ஒரு அமைப்பின் வெப்பநிலை மாறாமல் இருக்கும்போது இது நிகழ்கிறது.

அ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. காரணம் கூற்றை விளக்குகிறது,

ஆ) கூற்று சரி, காரணம் தவறு

இ) கூற்று தவறு, காரணம் சரி

ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. ஆனால் காரணம் கூற்றை விளக்கவில்லை.

VI. சுருக்கமாக விடையளி.

1. அன்றாட வாழ்வில், வெப்பக்கடத்தல் நிகழ்விற்கு இரண்டு உதாரணம் தருக'.
2. வெப்ப ஆற்றலின் விளைவுகள் யாவை?
3. வெப்பம் கடத்தப்படும் முறைகள் யாவை?
4. வெப்பக் கடத்தல் என்றால் என்ன?
5. வெப்பச் சலனம் பற்றி குறிப்பு எழுதுக
6. தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் – வரையறு.
7. ஒரு கலோரி – வரையறு.

VII. விரிவாக விடையளி.

1. கலோரிமீட்டர் வேலைசெய்யும் விதத்தை தெளிவான படத்துடன் விவரி.
2. வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி பற்றி குறிப்பு வரைக.
3. வெப்பக் குடுவை வேலை செய்யும் விதத்தினை விளக்குக.

VIII. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்.

1. குளிர் காலங்களில் ஏரிகளின் மேற்பரப்பு உறைந்திருந்தாலும், அதன் கீழ்பகுதி உறையாமல் இருப்பது ஏன்?
2. வெப்பக் கடத்தல் பற்றிய கீழ்காணும் கூற்றுக்களுள் எது சரி?

   அ) எஃகு > மரம் > நீர்

   ஆ) எஃகு > நீர் > மரம்

   இ) நீர் > எஃகு > மரம்

   ஈ) நீர் > மரம் > எஃகு

IX. கணக்கீடுகள்.

1. ஒரு இரும்புப் பந்தின் வெப்பநிலையை 20°C உயர்த்த 1000 J ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. அப்பந்தின் வெப்ப ஏற்புத் திறனைக் கணக்கிடுக.
2. 100 கி.கி எடையுள்ள பாத்திரத்தின் வெப்ப ஏற்புத்திறன் 8000 J / K. அதன் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனைக் கணக்கிடுக.



பிற நூல்கள்

1. Fundamentals of Statistical and Thermal Physics - F.Reif
2. Statistical Thermodynamics and Microscale Thermo -physics - Carey

3. Heat, Thermodynamics and Statistical Physics - BrijLal and Dr. N. Subramaniyam
4. Thermodynamics and an Introduction to Thermos-statistics byHerbert Hallen
5. Fundamentals of Engineering Thermo dynamics by Michael Moran



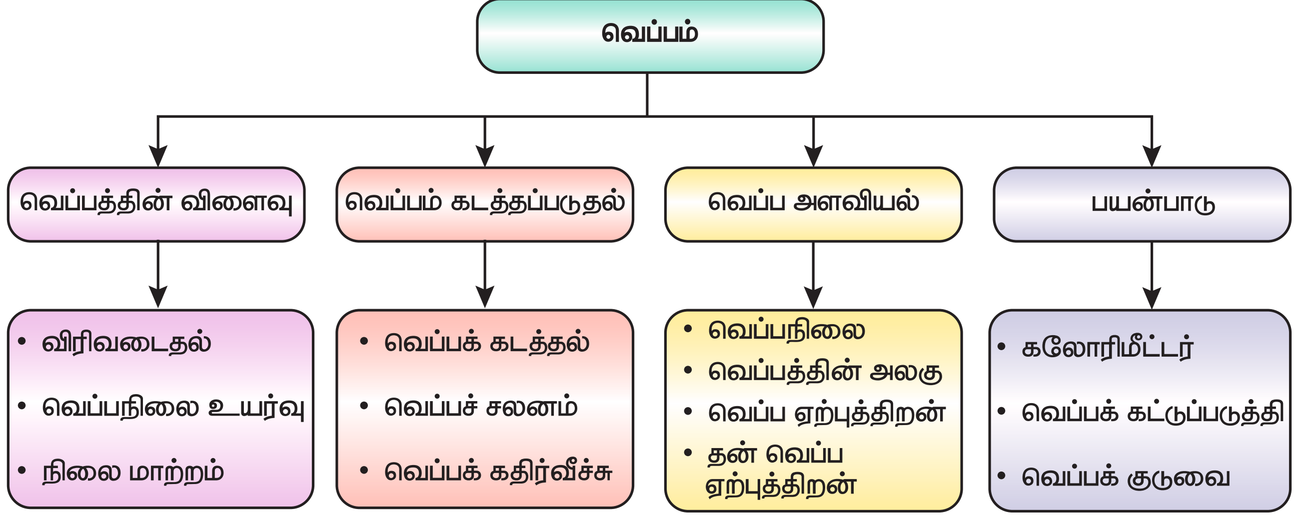
இணைய வளங்கள்

https://www.explainthatstuff.com/thermostats.html

https://youtu.be/8-nLHWpgDsM

https://youtu.be/rYwgsF_haAg

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு

வெப்பம்



வெப்பத்தினை கணினி விளையாட்டு மூலம் அறிவோம்

படி 1 கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக்குறியைப் பயன்படுத்தி இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

படி 2 வெப்ப ஆற்றலை அறியும் பல விளையாட்டுகள் திரையில் தோன்றும்.

படி 3 எ.கா.."**Heat Energy match it**" பொத்தானை சொடுக்கி, வெப்ப ஆற்றலைப் பொருத்தி விளையாடி மகிழ்க.

படி 4 அதே போன்று அனைத்து விளையாட்டுகளையும் தேர்வு செய்து விளையாடி மகிழ்க.

உரலி: https://www.learninggamesforkids.com/heat-energy-games.html

அலகு

5

மின்னியல்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

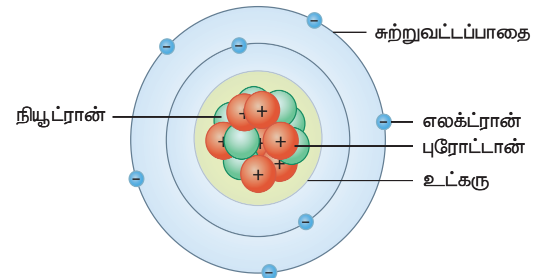
- மின்துகள்களின் அடிப்படைப் பண்புகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளல்.
- இரு பொருள்களுக்கிடையே மின்துகள்கள் இடமாற்றமடைவதை விளக்குதல்.
- நிலைமின்காட்டி செயல்படும் முறையினைப் புரிந்து கொள்ளல்.
- மின்னோட்டத்தின் விளைவுகளை அறிந்து கொள்ளல்.
- பலவகை மின்சுற்றுகளை உருவாக்குதல்.
- மின்சாரத்தின் பயன்பாடுகளை வரிசைப்படுத்துதல்.

அறிமுகம்

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் அனைத்துப் பொருள்களும் தனிமங்களால் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு தனிமமும் அணுக்களால் ஆனது. அணுக்களே ஒரு தனிமத்தின் மிகச்சிறிய அலகு ஆகும். அணுவை அதனைவிடச் சிறிய கூறுகளாகப் பிரிக்க இயலாது என அறிவியல் அறிஞர் ஜான் டால்டன் கருதினார். ஆனால், ரூதர்போர்டின் தங்க இழை சோதனைக்குப்பின் அணுவினுள் புரோட்டான், எலக்ட்ரான் மற்றும் நியூட்ரான் போன்ற மின்துகள்கள் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பொருள்களிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டமே மின்னோட்டத்திற்குக் காரணமாகிறது. இந்த மின்னோட்டம் மின்னாற்றலை அல்லது மின்சாரத்தை உருவாக்குகிறது. மின்னாற்றலை நம்முடைய அன்றாடத் தேவைகளுக்கு நாம் பயன்படுத்துகிறோம். மின் விளக்குகள், மின் விசிறிகள், மின் சலவைப் பெட்டி, சலவை இயந்திரம், குளிர்சாதனப் பெட்டி போன்ற உபகரணங்கள் மின் ஆற்றலினால் செயல்படும் சாதனங்களுள் சில ஆகும். இந்தப் பாடத்தில் மின்துகள்கள் பற்றியும் அவை ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு எவ்வாறு இடமாற்றமடைகின்றன என்பதைப் பற்றியும் கற்க இருக்கிறீர்கள். மேலும், மின்சுற்றுகள் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் விளைவுகளைப் பற்றியும் கற்றுக்கொள்ள இருக்கிறீர்கள்.

5.1 அணு

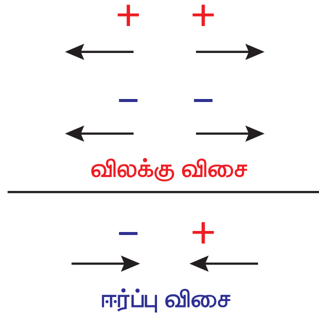
அணுவானது புரோட்டான், எலக்ட்ரான் மற்றும் நியூட்ரான் ஆகிய அணுக்கூறுகளால் ஆனது. புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் அணுவின் மையத்திலுள்ள உட்கருவினுள் உள்ளன. எலக்ட்ரான்கள் உட்கருவினைச் சுற்றி பல்வேறு வட்டப்பாதைகளில் சுற்றிவருகின்றன. ஒரு அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையும், புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருக்கும். மேலும், எலக்ட்ரான்களுக்கும் புரோட்டான்களுக்கும் இடையே ஒரு கவர்ச்சிவிசை காணப்படுகிறது. உட்கருவின் அருகிலுள்ள வட்டப்பாதையில் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரான்களுக்கும், உட்கருவிலுள்ள புரோட்டான்களுக்கும் இடையே வலிமை மிகுந்த கவர்ச்சி விசை காணப்படுவதால் அவற்றை அணுவிலிருந்து எளிதாக வெளியேற்ற முடியாது. ஆனால், வெளிவட்டப்பாதையில் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரான்களை எளிதாக அணுவை விட்டு வெளியேற்ற முடியும்.



படம் 5.1 அணு அமைப்பு

5.2 மின்துகள்கள் (Charges)

பொருள்கள் ஒன்றையொன்று விலக்குவதற்கு அல்லது ஈர்ப்பதற்குக் காரணமான அடிப்படைப் பண்பைப் பெற்றிருக்கும் துகள் மின்துகள் எனப்படும் (ஒன்றையொன்று ஈர்க்கும் அல்லது விலக்கும் பண்பு மின்னூட்டம் எனப்படும்). எலக்ட்ரான், புரோட்டான் போன்ற அணுக்கூறுகளும் இந்தப் பண்பைப் பெற்றிருக்கின்றன. மின்துகள்களை ஆக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ இயலாது. மின்துகள்களை நேர் மின்னூட்டம் கொண்டவை மற்றும் எதிர் மின்னூட்டம் கொண்டவை என இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம். புரோட்டான்கள் நேர்மின்னூட்டத்தையும், எலக்ட்ரான்கள் எதிர் மின்னூட்டத்தையும் பெற்றிருக்கின்றன. மின்துகள்களுக்கிடையே ஈர்ப்புவிசை அல்லது விலக்குவிசை காணப்படுகிறது. ஒரின மின்துகள்கள் ஒன்றையொன்று விலக்கிக் கொள்கின்றன. வேறின மின்துகள்கள் ஒன்றையொன்று கவர்கின்றன.



படம் 5.2 மின்துகள்களில் ஈர்ப்பு மற்றும் விலக்கு விசை

கூலூம் (C) என்ற அலகினால் மின்னூட்டம் அளவிடப்படுகிறது. தனித்துக் காணப்படும் ஒரு துகளின் மின்னூட்டமானது சிறும மின்னூட்டம் (e) எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதன் மதிப்பு 1.602×10^{-19} கூலூம் ஆகும். ஒரு எலக்ட்ரான் மற்றும் ஒரு புரோட்டானில் இருக்கும் மின்னூட்டத்தின் அளவும் இதுவே ஆகும். புரோட்டானின் மின்னூட்ட மதிப்பு நேர் குறியாகவும் (+e) எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பு எதிர்குறியாகவும் (-e) இருக்கும். புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருப்பதால்தான் ஒரு அணுவானது மின் நடுநிலைமையுடன் காணப்படுகிறது.

5.3 மின்துகள்களின் இடமாற்றம்

நாம் ஏற்கனவே அறிந்த, ஒரு அணுவின் வெளிவட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரான்களை எளிதாக அகற்ற முடியும். அவற்றை ஒரு பொருளில் இருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு இடமாற்றம் செய்யவும் முடியும். எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக் கொண்ட பொருள் எதிர் மின்னூட்டத்தையும், எலக்ட்ரான்களை இழந்த பொருள் நேர் மின்னூட்டத்தையும் பெறுகிறது. கீழ்க்காணும் மூன்று முறைகளில் ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மின்துகள்கள் இடமாற்றமடைகின்றன.

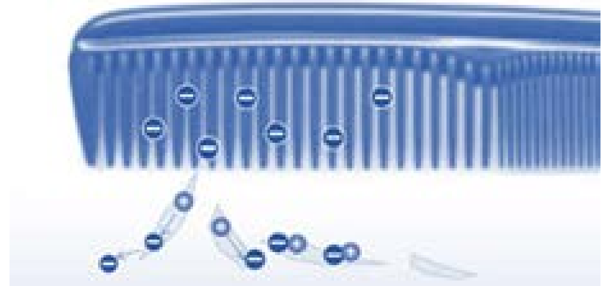
- உராய்வு மூலம் இடமாற்றம்
- கடத்துதல் மூலம் இடமாற்றம்
- மின்தூண்டல் மூலம் இடமாற்றம்

5.3.1 உராய்வு மூலம் இடமாற்றம்

செயல்பாடு 1

ஒருசில காகிதத் துண்டுகளுக்கு அருகில் ஒரு சீப்பினைக் கொண்டு செல்லவும். காகிதத் துண்டுகள் சீப்பில் ஒட்டுகின்றனவா? ஒட்டாது. இப்போது அந்த சீப்பினை எடுத்து உங்களுடைய உலர்ந்த தலைமுடியில் அழுத்தமாகத் தேய்த்துவிட்டு மீண்டும் காகிதத் துண்டுகளுக்கு அருகில் கொண்டு செல்லவும். இப்போது காகிதத் துண்டுகள் சீப்பினில் ஒட்டிக் கொள்ளும். இது எப்படி நடைபெறுகிறது?

சீப்பினை அழுத்தமாகத் தேய்க்கும்போது தலை முடியிலிருந்து சில எலக்ட்ரான்கள் சீப்புக்குச் சென்று விடுகின்றன. எனவே, சீப்பு எதிர் மின்னூட்டமடைகிறது. இந்த எலக்ட்ரான்கள் சீப்பின் முனையில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. காகிதத்தை சிறுசிறு துண்டுகளாகக் கிழிக்கும்போது காகிதத் துண்டுகளின் ஓரங்களில் நேர் மின்துகள்களும் எதிர் மின்துகள்களும் காணப்படுகின்றன. சீப்பில் இருக்கும் எதிர் மின்துகள்கள் காகிதத்துண்டின் ஓரங்களில் இருக்கும் நேர் மின்துகள்களை ஈர்க்கின்றன. எனவே, காகிதத் துண்டுகள் சீப்பினை



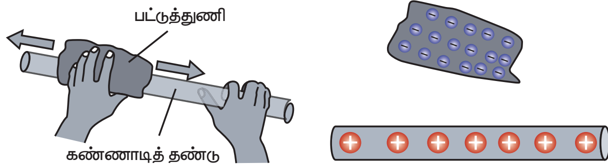
படம் 5.3 சீப்பின் மீது மின்துகள்கள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மின் நடுநிலையில் இருக்கும் ஒரு பொருள் எலக்ட்ரான்களை இழப்பதால் மட்டுமே நேர் மின்னூட்டமுடைய பொருளாகிறது. நேர்மின் துகள்களைப் பெற்றுக்கொள்வதால் அல்ல.

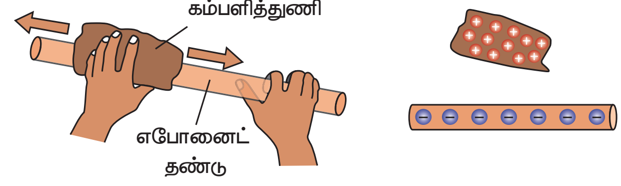
நோக்கி ஈர்க்கப்படுகின்றன. சீப்பை தலையில் தேய்க்கும் போது தலைமுடியிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உராய்வின் மூலம் சீப்புக்கு இடமாற்றமடைகின்றன. தலைமுடி ஈரமாக இருந்தால் முடிக்கும் சீப்புக்கும் இடையே உள்ள உராய்வு குறையும். இதனால் தலை முடியிலிருந்து சீப்புக்கு இடமாற்றமடையும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை குறையும். சிலவகை பொருள்களை ஒன்றையொன்று தேய்க்கும்போது மின்துகள்கள் இடமாற்றமடைந்து அந்தப் பொருள்களின் மேற்பகுதியில் தங்கி விடுகின்றன. இதிலிருந்து உராய்வின் மூலம் மின்துகள்கள் இடமாற்றம் அடைகின்றன என்பது தெளிவாகிறது.

வெவ்வேறு பொருள்களை ஒன்றுடன் ஒன்று தேய்க்கும் போதும் இது போன்ற நிகழ்வுகளைக் காணலாம். ஒரு கண்ணாடித் தண்டினை பட்டுத் துணியினால் தேய்க்கும்போது, கண்ணாடித் தண்டிலிருக்கும் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் (Free electrons) பட்டுத் துணிக்கு இடமாற்றமடைகின்றன. பட்டுத் துணியிலிருக்கும் எலக்ட்ரான்களைவிட கண்ணாடித் தண்டிலிருக்கும் எலக்ட்ரான்கள் தளர்வாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளதே இதற்குக் காரணமாகும். கண்ணாடித்தண்டு எலக்ட்ரான்களை இழப்பதால் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை குறைவுபட்டு அது நேர்மின்னூட்டம் பெறுகிறது. பட்டுத்துணி அதிக எலக்ட்ரான்களைப் பெறுவதால் அது எதிர்மின்னூட்டம் பெறுகிறது.



படம் 5.4 கண்ணாடித் தண்டில் மின்துகள்கள் இடம்பெயர்தல்

எபோனைட் தண்டு (ரப்பர் தண்டு) ஒன்றை எடுத்து அதனை விலங்கு உரோமம் அல்லது கம்பளியால் தேய்க்கும்போது கம்பளியிலிருக்கும் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் எபோனைட் தண்டிற்கு இடமாற்றம் அடைகின்றன. எபோனைட் தண்டிலிருக்கும் அணுக்களின் வெளிவட்டப் பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான்களைவிட, கம்பளியிலுள்ள அணுக்களில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் தளர்வாகவே பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆகவே, குறைந்த எலக்ட்ரான்களை உடைய கம்பளி நேர்மின்னூட்டமடைகிறது. அதிக எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட எபோனைட் தண்டு எதிர் மின்னூட்டமடைகிறது.

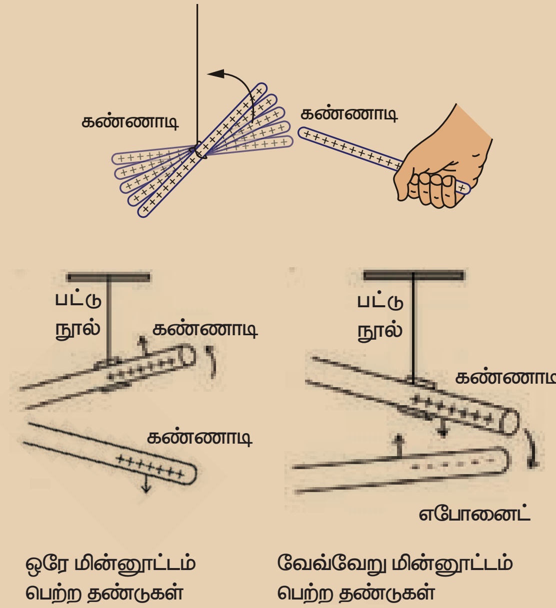


படம் 5.5 எபோனைட் தண்டில் மின்துகள்கள் இடம்பெயர்தல்

இந்த செயல்பாடுகளிலிருந்து சில பொருள்களை ஒன்றுடன் ஒன்று தேய்க்கும் போது எலக்ட்ரான்கள் ஒரு பொருளில் இருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு இடமாற்றமடைவதோடு அவை நிகர மின்னூட்டத்தையும் பெறுகின்றன என்பதை நாம் அறிய முடியும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு கண்ணாடித் தண்டினை மற்றொரு நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற கண்ணாடித் தண்டின் அருகே கொண்டு செல்லும் போது அவை ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகுகின்றன. ஆனால் நேர் மின்னூட்டம் பெற்ற கண்ணாடித் தண்டின் அருகே எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற எபோனைட் தண்டினைக் கொண்டு வரும்போது அவை ஒன்றை ஒன்று கவர்கின்றன. தண்டுகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் குறையும்போது விலக்கு விசை அல்லது கவர்ச்சி விசை அதிகரிக்கின்றது.



5.3.2 கடத்துதல் மூலம் இடமாற்றம்

செயல்பாடு 2

காகிதத்தாள் ஒன்றை எடுத்து உள்ளீடற்ற உருளை வடிவில் சுற்றவும். பட்டு நூலின் உதவியுடன் உருளை வடிவில் இருக்கும் தாளின் ஒரு முனையினைக் கட்டி அதனை ஒரு தாங்கியில் தொங்கவிடவும். ஒரு எபோனைட் தண்டினை எடுத்து கம்பளியில் தேய்த்து அதனை மின்னூட்டமடையச் செய்யவும். மின்னூட்டமடைந்த எபோனைட் தண்டினை காகித உருளையின் அருகில் கொண்டு செல்லும்போது காகித உருளை எபோனைட் தண்டினால் ஈர்க்கப்படுகிறது. இப்போது காகித உருளையை எபோனைட் தண்டினால் தொடும்போது காகித உருளையும் எபோனைட் தண்டும் ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலக்கமடைவதைக் காணலாம். இதற்கான காரணம் என்ன?

எபோனைட் தண்டினை கம்பளியில் தேய்க்கும் போது கம்பளியில் இருக்கும் எலக்ட்ரான்கள் எபோனைட் தண்டிற்கு இடமாற்றம் அடைகின்றன. இதனால் இந்த எபோனைட் தண்டு எதிர் மின்னூட்டம் பெறுகிறது. எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற எபோனைட் தண்டினை காகித உருளையின் அருகில் கொண்டு வரும்போது காகித உருளையில் நேர்மின் துகள்கள் உள்ளதால் எபோனைட் தண்டு காகித உருளையை ஈர்க்கிறது. எபோனைட் தண்டால் காகித உருளையைத் தொடும்போது சில எதிர் மின்துகள்கள் எபோனைட் தண்டிலிருந்து காகித உருளைக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. எனவே, காகித உருளையிலுள்ள எதிர்மின்துகள்கள் எபோனைட் தண்டிலுள்ள எதிர்மின்துகள்களை எதிர்க்கின்றன. இதனால் அவை விலக்கமடைகின்றன.

ஆகவே, நேரடியாகத் தொடுவதன் மூலமும் ஒரு பொருளில் இருக்கும் மின்துகள்களை மற்றொரு பொருளுக்குக் கடத்தமுடியும். இவ்வாறு தொடுதல் மூலம் ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மின்துகள்களை இடமாற்றம் செய்யும் முறைக்கு கடத்துதல் மூலம் இடமாற்றம் செய்தல் என்று பெயர்.



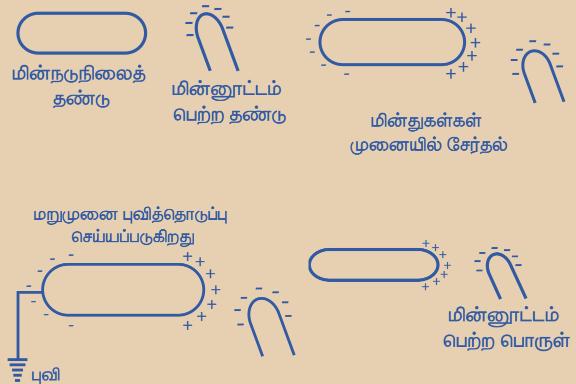
மின்துகள்களை தங்களுக்குள் பாய அனுமதிக்கும் பொருள்கள் மின்கடத்திகள் எனப்படும். அலுமினியம், தாமிரம் போன்ற உலோகங்கள் மின் கடத்திகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். மின்துகள்களை தங்களுக்குள் எளிதாக பாய அனுமதிக்காத பொருள்கள் மின்காப்புப் பொருள்கள் எனப்படும். ரப்பர், மரம், நெகிழிப் பொருள்கள் ஆகியன மின்காப்புப் பொருள்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

5.3.3 மின்தூண்டல் மூலம் இடமாற்றம்

மின்னூட்டம் பெறாத பொருள் ஒன்றினை மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் ஒன்றினால் தொடும்போது அது மின்னூட்டமடைகிறது என்பதை நாம் பார்த்தோம். ஆனால், நேரடியான தொடுதல் இன்றியே ஒரு பொருளை மின்னூட்டமடையச் செய்ய முடியும். மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருளை மின்னூட்டம் பெறாத பொருளின் அருகே கொண்டு சென்று தொடுதல் இன்றி அதனை மின்னூட்டமடையச் செய்யும் நிகழ்வு மின்தூண்டல் மூலம் இடமாற்றம் செய்தல் எனப்படும். இம்முறையில் மின்னூட்டம் பெற்ற பொருளுக்கு அருகில் இருக்கும் முனையில் அதற்கு எதிரான மின்னூட்டமும் மறு முனையில் ஒத்த மின்னூட்டமும் தூண்டப்படுகின்றன.

செயல்பாடு 3

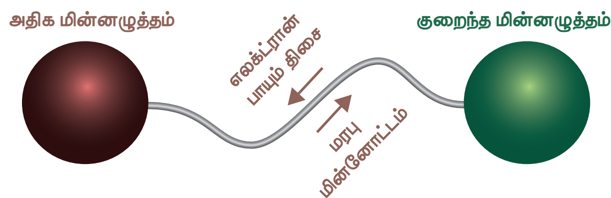
எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற நெகிழித் தண்டினை மின் நடுநிலையில் இருக்கும் ஒரு நெகிழித் தண்டின் அருகில் கொண்டுவரவும். எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற தண்டினை மின்னூட்டம் பெறாத தண்டின் அருகே கொண்டு வரும் போது, மின்னூட்டம் பெறாத தண்டில் இருக்கும் எதிர்மின்துகள்கள் விலக்கமடைகின்றன. இதனால் மின்னூட்டம் அடையாத தண்டுப் பகுதியின் ஒரு பகுதியில் நேர் மின்னூட்டம் தூண்டப்படுகிறது. அதன் மறுமுனையில் எதிர் மின்னூட்டம் தூண்டப்படுகிறது. இந்தத் தண்டினை புவியுடன் இணைக்கும்போது அனைத்து எதிர்மின் துகள்களும் புவிக்குச் சென்றுவிடுகின்றன. இதனால் மின்னேற்றம் பெற்ற தண்டினுள் எதிர் மின்துகள்கள் சுழியாகி நேர்மின்துகள்கள் தண்டு முழுவதும் சீராகப் பரவிவிடுகின்றன.



இதுபோல நேர்மின்னூட்டமடைந்த தண்டினை மின்னூட்டமடையாத தண்டின் அருகே கொண்டுவரும்போது மின்னூட்டமடையாத தண்டில் இருக்கும் எலக்ட்ரான்கள் நேர் மின்னூட்டமடைந்த தண்டினை நோக்கி ஈர்க்கப்படுகின்றன. அதன் விளைவாக, அருகிலுள்ள முனையில் அதிக எதிர் மின்னூட்டமும், தொலைவில் உள்ள முனையில் அதிக நேர் மின்னூட்டமும் சேர்கின்றன. இதனால் நேர்மின்னூட்டமடைந்த தண்டுக்கு அருகில் இருக்கும் முனையில் எதிர் மின்னூட்டமும், மறு முனையில் நேர்மின்னூட்டமும் தூண்டப்படுகின்றன.

5.4 மின்துகள்களின் ஓட்டம்

அதிகளவு எதிர் மின்னூட்டம் (அதிக எண்ணிக்கையிலான எலக்ட்ரான்கள்) கொண்ட உலோகக் கோளம் ஒன்றும், அதிகளவு நேர் மின்னூட்டம் (குறைந்த எண்ணிக்கையிலான எலக்ட்ரான்கள்) கொண்ட உலோகக் கோளம் ஒன்றும் உங்களிடம் இருப்பதாகக் கொள்வோம். இந்த இரண்டு உலோகக் கோளங்களையும் ஒரு உலோகக் கம்பியினால் இணைக்கும்போது எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற கோளத்தில் இருக்கும் கூடுதலான எலக்ட்ரான்கள் நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற கோளத்தை நோக்கி பாயத் தொடங்குகின்றன. இருகோளங்களிலும் இருக்கும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை சமமாகும்வரை இந்த நிகழ்வு தொடர்ந்து கொண்டே இருக்கும். இங்கு நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற கோளம் உயர் மின்னழுத்தம் கொண்டதாகவும், எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற கோளம் குறைந்த மின்னழுத்தம் கொண்டதாகவும் கருதப்படுகிறது. எனவே, எலக்ட்ரான்கள் குறைந்த மின்னழுத்தமுள்ள பகுதியிலிருந்து அதிக மின்னழுத்தமுள்ள பகுதியை நோக்கிப் பாயத்தொடங்குகின்றன. இந்நிகழ்வு மின்னோட்டம் (எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டம்) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டு கோளங்களின் மின்னூட்டங்களுக்கு இடையேயான வேறுபாடு மின்னழுத்தம் (Voltage) அல்லது மின்னழுத்த வேறுபாடு (Potential difference) என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 5.6 மின்துகள்கள் கடத்தப்படுதல்

எலக்ட்ரான்களின் கண்டுபிடிப்பிற்கு முன்பு நேர்மின்துகள்கள் கடத்திகளின் வழியாகப் பாய்வதால்தான் மின்னோட்டம் ஏற்படுகிறது என அறிஞர்கள் கருதினர். நேர்மின்துகள்கள் பாயும் திசை மரபு மின்னோட்டத்தின் திசையாகக் கருதப்படுகிறது. மரபு மின்னோட்டம் உயர் மின்னழுத்தத்திலிருந்து குறைந்த மின்னழுத்தத்தை நோக்கிப் பாய்கிறது.

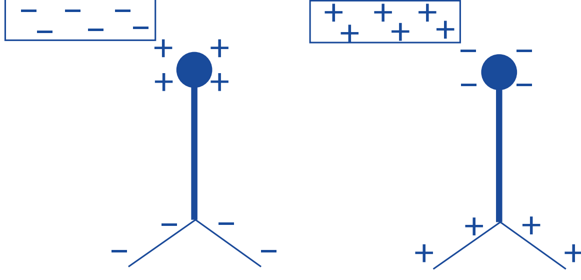
5.5 நிலைமின்காட்டி

பொருளொன்றில் மின்துகள்கள் இருப்பதைக் கண்டறியப் பயன்படும் அறிவியல் கருவி நிலைமின்காட்டி ஆகும். 1600 ஆம் ஆண்டு வில்லியம் கில்பர்ட் என்ற ஆங்கிலேய இயற்பியல் அறிஞர் முதன்முதலாக நிலைமின்காட்டியை வடிவமைத்தார். இதுவே, முதலாவது அறிவியல் சாதனமாகும். தக்கைப் பந்து நிலைமின்காட்டி, தங்க இலை நிலைமின்காட்டி என இரண்டு வகை நிலைமின்காட்டிகள் உள்ளன. பெரும்பாலும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் பொருள்களைப் (உலோகம்) பயன்படுத்தி நிலைமின்காட்டிகள் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. ஓரின மின்துகள்கள் ஒன்றையொன்று விலக்கிக் கொள்கின்றன என்ற தத்துவத்தின் அடிப்படையில் நிலைமின்காட்டி செயல்படுகிறது. ஒரு எளிய நிலைமின்காட்டியில் ஒன்றையொன்று தொட்டுக்கொண்டிருக்கும் இரண்டு உலோகத் தகடுகள் ஒரு உலோகத் தண்டிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டிருக்கின்றன. மேல் நோக்கி நீடிக்கும் உலோகத்தண்டின் மறுமுனை நிலைமின்காட்டியின் மூடியில் இருக்கும் குமிழோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றது.



1600 ஆம் ஆண்டு வில்லியம் கில்பர்ட் என்பவரால் உருவாக்கப்பட்ட நிலைமின்காட்டி வெர்சோரியம் என்றழைக்கப்பட்டது. தாங்கி ஒன்றிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டிருந்த உலோக ஊசியே வெர்சோரியம் என்று அழைக்கப்பட்டது. இந்த உலோக ஊசியானது அதனருகே கொண்டு வரப்படும் மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள்களால் ஈர்க்கப்படும்.

மின்னூட்டம் பெற்ற பொருளொன்றை உலோகக் குமிழுக்கு அருகில் கொண்டு வரும்போது எலக்ட்ரான்கள் அதிலிருந்து வெளியே வரும் அல்லது அதன் வழியே உள்ளே செல்லும். இதன் காரணமாக நிலைமின்காட்டியின் உள்ளே இருக்கும் உலோக இலைகள் மின்னூட்டமடைகின்றன. எதிர் மின்னூட்டமடைந்த ஒரு பொருளை குமிழுக்கு அருகில் கொண்டு வரும்போது, குமிழில் நேர்மின்னூட்டமும் அதன் மறுமுனையில் இருக்கும்

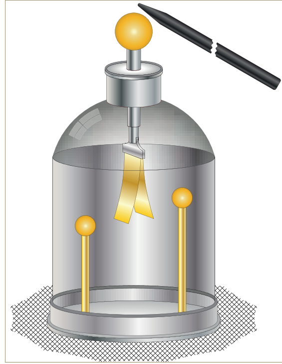


படம் 5.7 நிலைமின்காட்டியில் மின்னூட்டம் நகர்தல்

உலோக இலைகளில் எதிர்மின்னூட்டமும் தூண்டப்படுகின்றன. இரண்டு உலோக இலைகளிலும் எதிரெதிர் மின்னூட்டம் இருப்பதால் அவை ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிச் செல்கின்றன. இப்பொழுது நேர் மின்னூட்டமடைந்த பொருள் ஒன்றினை உலோகக் குமிழுக்கு அருகில் கொண்டு வரும்போது உலோக இலைகளில் உள்ள எதிர் மின்னூட்டங்கள் மேல் நோக்கி நகர்கின்றன. இதனால் இரண்டு உலோக இலைகளும் நேர் மின்னூட்டம் பெற்று அவை முன்பு போலவே ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிச் செல்கின்றன.

5.5.1 தங்க இலை நிலைமின்காட்டி

தங்க இலை நிலைமின்காட்டியை 1787 ஆம் ஆண்டு ஆங்கிலேய அறிவியல் அறிஞர் ஆபிரகாம் பெனட் என்பவர் வடிவமைத்தார். தங்கம், வெள்ளி ஆகிய இரு உலோகங்களும் மிகச் சிறந்த மின்கடத்திகளாக இருப்பதால் அவை நிலைமின்காட்டியில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



படம் 5.8 தங்க இலை நிலைமின்காட்டி

அமைப்பு

தங்க இலை நிலைமின்காட்டி ஒரு கண்ணாடி ஜாடியைக் கொண்டுள்ளது. இதில் பித்தளைக் கம்பி ஒன்று, ஒரு தக்கை வழியாக செங்குத்தாக பொருத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளது. பித்தளைக் கம்பியின் வெளிமுனை பித்தளையினால் ஆன ஒரு குமிழோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் மறுமுனை ஜாடியினுள்ளே இருக்கும் இரண்டு தங்க இலைகளோடு பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

செயல்படும் விதம்

மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் ஒன்றினைக் கொண்டு பித்தளைக் குமிழினைத் தொடும் போது அதிலிருக்கும் மின்னூட்டம் பித்தளைக் குமிழ் வழியாக தங்க இலைகளுக்கு இடமாற்றமடைகிறது. இதனால் இரு இலைகளும் ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிச் செல்கின்றன. இரண்டு இலைகளும் ஒரே மின்னூட்டத்தைப் பெற்றுள்ளதே இதற்குக் காரணமாகும்.

மின்னேற்றம்

ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மின்துகள்களை இடமாற்றம் செய்வது மின்னேற்றம் எனப்படும். தங்க இலை நிலைமின்காட்டியில் பித்தளைக் குமிழ் வழியாக தங்க இலைகளுக்கு மின்துகள்கள் இடமாற்றம் செய்யப்படுகின்றன.

மின்னிறக்கம்

ஒரே வகையான மின்னூட்டம் பெற்ற தங்க இலைகள் மின்துகள்களை இழந்து விடுவதால் சிறிது நேரம் கழித்து மீண்டும் அருகருகே வருகின்றன. இந்நிகழ்வு, மின்னிறக்கம் எனப்படும். பித்தளைக் குமிழை ஒருவர் தன் கையினால் தொடும்போது இலைகளில் இருந்த மின்துகள்கள் கைகள் வழியாக புவிக்குள் பாய்கின்றன. இதன் காரணமாகவும் மின்னிறக்கம் நடைபெறுகிறது.

5.6 மின்னல் மற்றும் இடி

செயல்பாடு 4

கம்பளம் ஒன்றின் மீது உனது காலைத் தேய்த்துவிட்டு கதவின் கைப்பிடியைத் தொடவும். என்ன உணர்கிறாய்? உனது கையில் மின்னதிர்ச்சி ஏற்படுவதை உணர்கிறாயா? இது எதனால் ஏற்படுகிறது?



கம்பளத்தில் கால்களைத் தேய்த்துவிட்டு கதவின் கைப்பிடியைத் தொடும்போது மின்னதிர்ச்சி ஏற்படுவது மின்னிறக்கம் மூலம் நடைபெறுகிறது. கையிலிருந்த எலக்ட்ரான்கள் நேர் மின்னூட்டம் கொண்ட கைப்பிடியால் இழுக்கப்படுவதால்

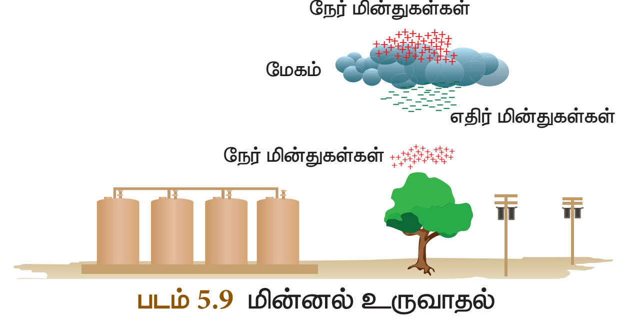
மின்னிறக்கம் ஏற்படுகிறது. மின் அதிர்ச்சி ஏற்படுவதுபோலத் தோன்றும் இந்த எலக்ட்ரான்களின் நகர்வினால் நமது உடல் ஒருசில எலக்ட்ரான்களை இழக்கிறது. மின்னிறக்கம் ஒரு ஊடகத்தில், பொதுவாக வாயுக்களில் நடைபெறுகிறது. மேகங்களில் நடைபெறும் மின்னிறக்கத்திற்கு ஒரு உதாரணம் மின்னல் ஆகும்.

மேகங்களுக்கிடையிலோ அல்லது மேகங்களுக்கும் புவிக்கும் இடையிலோ மின்னிறக்கம் நடைபெறுவதால் மின்னல் உருவாகிறது. இடியுடன் கூடிய மழை பெய்யும்போது காற்று மேல் நோக்கி வேகமாக நகர்கிறது. இந்தக் காற்றானது மிகச்சிறிய பனிப்படிகங்களை மேல் நோக்கி இழுத்துச் செல்கிறது. அதே நேரத்தில் சிறிய நீர்த் துளிகள் மேலிருந்து கீழ் நோக்கி நகர்கின்றன. அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதும்போது பனிப்படிகங்கள் நேர் மின்னூட்டமடைந்து மேல் நோக்கி நகர்கின்றன. நீர்த்துளிகள் எதிர் மின்னூட்டமடைந்து கீழ்நோக்கி நகர்கின்றன. இதனால் மேகங்களின் மேற்பகுதி நேர்மின்னூட்டமுடைய துகள்களாலும் கீழ்பகுதி எதிர்மின்னூட்டமுடைய துகள்களாலும் நிறைந்திருக்கும். இவை இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று சந்திக்கும்போது நீர்த் துளிகளில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை பனிப்படிகத்தில் உள்ள நேர்மின் துகள்கள் ஈர்க்கின்றன. இதனால் மின்சாரம் உருவாகி மின்னல் தோன்றுகிறது.

சிலநேரங்களில் எதிர் மின்துகள்கள் நிறைந்த மேகங்களின் கீழ்ப்பகுதியானது மலைகள், உயர்ந்த மரங்கள், கட்டடங்கள் மற்றும் மனிதர்கள் அருகே காணப்படும் நேர்மின் துகள்களோடு தொடர்பு கொள்கின்றது. இந்த மின்னிறக்கம் காரணமாக, அதிகப்படியான வெப்பம் மற்றும் தீப்பொறி உருவாகி, நாம் காணக்கூடிய மின்னல் தோன்றுகிறது. இந்த மின்னலின் மூலம் மிகப்பெரிய அளவிலான மின்சாரம் மின்னிறக்கமடைந்து 30,000°C வெப்பநிலைக்கும் அதிகமான வெப்பம் உருவாகிறது. அதிக அளவிலான இந்த வெப்பத்தினால் காற்று விரைவாக விரிவடைந்து மீண்டும் விரைவாக சுருங்குகிறது. காற்று விரைவாக சுருங்கி விரிவதால் அங்கு ஒரு அதிர்ச்சி அலை உருவாகி மிகப்பெரிய சத்தமாக வெளிப்படுகிறது. இந்த சத்தம் இடி என அழைக்கப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மின்னல் ஒரு மரத்தைத் தாக்கும்போது உருவாகும் அதிகபட்ச வெப்பத்தினால் மரத்தினுள் உள்ள நீரானது ஆவியாகி மரம் எரிந்து விடுகிறது.



படம் 5.9 மின்னல் உருவாதல்

புவிப் பரப்பிற்கும் மேகங்களுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் அதிகமாக இருப்பதாலும் ஒளியின் திசைவேகம் ஒலியின் திசைவேகத்தைவிட மிகவும் அதிகம் என்பதாலும் சில நேரங்களில் இடிச் சத்தம் கேட்பதற்கு முன்னரே மின்னல் நம் கண்களுக்குத் தெரிகிறது.

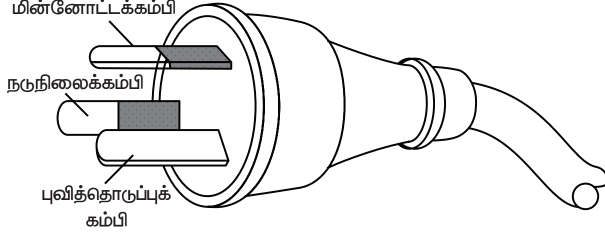
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மின்னல் மற்றும் இடியுடன் கூடிய மழையின்போது திறந்த வெளியிலோ அல்லது மரத்தின் அடியிலோ நிற்பதைத் தவிர்க்க வேண்டும். கீழே அமர்ந்து தலையைக் குனிந்து கொள்வது நல்லது. அதைவிட வாகனங்களுக்குள் இருப்பது பாதுகாப்பானது. வாகனங்களின் உலோகப் பரப்பு நிலைமின் தடுப்புறையாகச் செயல்பட்டு வாகனத்திற்குள் அமர்ந்திருப்பவர்களை மின்னலானது தாக்காமல் அது பாதுகாக்கிறது.

5.6.1 புவித்தொடுப்பு

புவித்தொடுப்பு என்பது, மின்சாதனங்களில் இருக்கும் மின்காப்புறைகள் பழுதாகும்போது நமக்கு மின்னதிர்ச்சி ஏற்படாமல் இருப்பதற்கான பாதுகாப்பு நடவடிக்கை ஆகும். மின்னிறக்கம் அடையும் மின்னாற்றலை குறைந்த மின்தடை கொண்ட கம்பியின் மூலம் புவிக்கு இடமாற்றம் செய்யும் முறையே புவித்தொடுப்பு என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

பல்வேறு மூலங்களிலிருந்தும் நமக்கு மின்னாற்றல் கிடைக்கிறது. மின்கலம் மின்னாற்றலை அளிக்கும் ஒரு மூலம் ஆகும். சுவர்க் கடிகாரங்கள், அலைபேசிகள் போன்றவற்றில் நாம் மின்கலத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம். குளிர்சாதனப் பெட்டி, குளிரூட்டி, சலவை இயந்திரம், தொலைக்காட்சிப் பெட்டி, மடிக்கணினி, நீர் கொதிகலன் போன்றவை இயங்குவதற்கு வீடுகளில் வழங்கப்படும் மின்சாரத்தை நாம் பயன்படுத்துகிறோம். வீட்டு உபயோகப் பொருள்களான கொதிகலன் மற்றும் மின்சலவைப் பெட்டி போன்றவை பொதுவாக மின்னோட்டக் கம்பி, நடுநிலைக் கம்பி மற்றும் புவித்தொடுப்புக் கம்பி



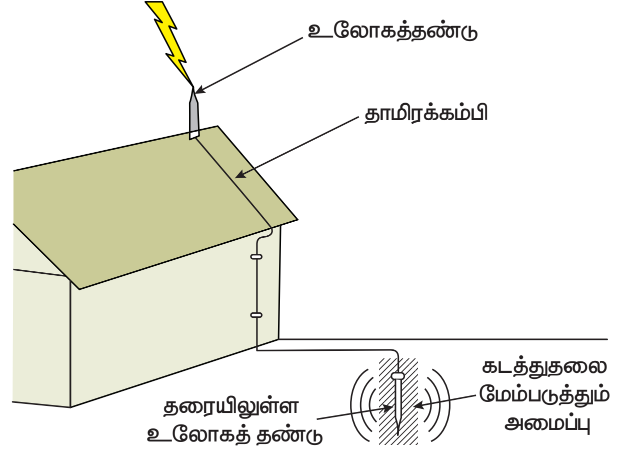
படம் 5.10 மின்னோட்டக்கம்பி, நடுநிலைக்கம்பி, புவித்தொடுப்புக் கம்பி

ஆகிய மூன்று வகையான கம்பிகளைக் கொண்டிருக்கும். புவித்தொடுப்புக் கம்பியானது மின்சாதனங்களின் உலோகப் பரப்போடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். எதிர்பாராத விதமாக மின்னதிர்ச்சி ஏற்படுவதைத் தடுப்பதற்காக இவ்வாறு அது இணைக்கப்படுகிறது.

உதாரணமாக, மின்சலவைப் பெட்டியில் மின்னோட்டக் கம்பியானது மின்காப்புறை மூலம் முறையாகப் பாதுகாக்கப்பட்டிருக்கும். ஒருவேளை மின்கசிவு மூலம் மின்காப்புறை எரிந்து போனால் மின்னோட்டக் கம்பியானது உலோகப்பரப்பைத் தொடுவதற்கான வாய்ப்பு உள்ளது. புவித் தொடுப்புக் கம்பியானது உலோகப்பரப்பில் முறையாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்போது, அதிகப்படியாக வரும் மின்னோட்டம் புவியில் மின்னிறக்கம் செய்யப்பட்டு, மின் அதிர்ச்சியிலிருந்து நாம் பாதுகாக்கப்படுகிறோம். புவியானது சிறந்த மின்கடத்தி என்பதால், பழுதடைந்த மின்காப்பு உறையிலிருந்து கசியும் மின்சாரம் அதன் வழியே பாய்ந்து செல்கிறது.

5.6.2 மின்னல் கடத்தி

உயரமான கட்டடங்களை மின்னல் பாதிப்புகளிலிருந்து பாதுகாக்க உதவும் ஒரு கருவி மின்னல் கடத்தி ஆகும். இந்த மின்னல் கடத்தியில் ஒரு உலோகத் தண்டானது கட்டடத்தின் மேற்பகுதியில் காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளும் வண்ணம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். கட்டடங்கள் கட்டப்படும்போது, இந்த உலோகத் தண்டும் அதிலிருந்து வரும் தாமிரக் கம்பியும் கட்டடத்தின் சுவர்களில் பொருத்தப்படும். தாமிரக் கம்பியின் மறுமுனை புவிக்கு அடியிலுள்ள உலோகத் தண்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மின்னல் ஏற்படும்போது அது கட்டடத்தின் மேற்பகுதியில் இருக்கும் கூர்முனைகளையுடைய உலோகத் தண்டினால் இழுக்கப்படுகிறது. புவியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தாமிரக் கம்பி வழியாக இந்த மின்னோட்டம் புவிக்குள் பாய்கிறது. மின்னல் தாங்கி இல்லாவிட்டால் கட்டடத்தின் மீது மின்னல் நேரடியாக விழுந்து கட்டடம் சேதமடைந்துவிடும்.

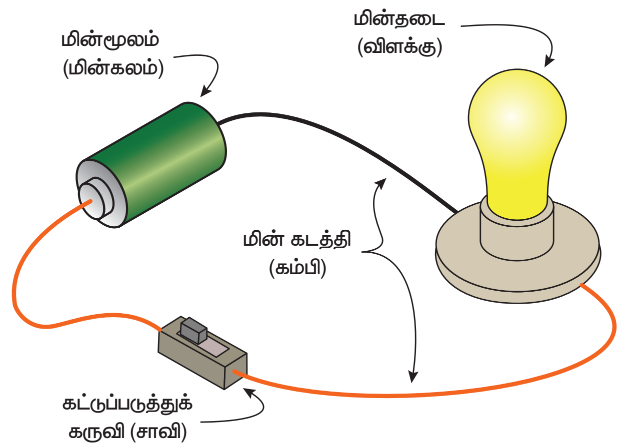


படம் 5.11 மின்னல் கடத்தி

5.7 மின் சுற்றுகள்

எதிரெதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற இரண்டு உலோகக் கோளங்களை ஒரு உலோகக் கம்பியினால் இணைக்கும் போது குறைந்த மின்னழுத்தம் கொண்ட கோளத்திலிருந்து அதிக மின்னழுத்தம் கொண்ட கோளத்திற்கு எலக்ட்ரான்கள் பாயத் தொடங்கும் என்பதைப் படித்தோம். இதைப்போலவே, மின்னழுத்த வேறுபாடு கொண்ட ஒரு மின்கலத்தின் இரு மின்வாய்களையும் ஒரு உலோகக் கம்பியினால் இணைக்கும்போது எதிர் மின்வாயிலிருந்து நேர்மின்வாய்க்கு எலக்ட்ரான்கள் பாயத்தொடங்கும். மின்மூலம் ஒன்றின் ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைக்கு எலக்ட்ரான்கள் பாயும் பாதை மின்சுற்று எனப்படும்.

ஒரு எளிய மின்சுற்றில் மின்சார மூலம் (மின்கலம்), எலக்ட்ரான்கள் செல்வதற்கான பாதை (உலோகக் கம்பி), சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் சாவி மற்றும் மின்சாரத்தால் செயல்படும் ஒரு சாதனம் (மின்தடை) ஆகிய நான்கு கூறுகள் காணப்படும்.



படம் 5.12 எளிய மின்சுற்று

மின்கலம், உலோகக் கம்பிகள், சாவி மற்றும் மின் விளக்கு ஆகியவை இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு எளிய மின்சுற்றை மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படம் காண்பிக்கிறது. ஒரு மின்கலம் அல்லது வீடுகளிலுள்ள மின்சாரம் இதில் மின்மூலமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்தடை என்பது மின்னாற்றலைப் பயன்படுத்தும் சாதனத்தைக் குறிக்கிறது. மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாய்வதற்கும், அதை நிறுத்துவதற்கும் மற்றும் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் சாவி பயன்படுத்தப்படுகிறது. சாவி மூடியிருக்கும்போது மின்னோட்டம் எதிர்மின்வாயிலிருந்து மின்சுற்றிலுள்ள உலோகக் கம்பி, மின் விளக்கு, சாவி ஆகியவற்றின் வழியாகப் பாய்ந்து இறுதியில் நேர்மின்வாயை வந்தடைகிறது. மின்விளக்கிலுள்ள மின்னிழை வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்போது அது எரியத்தொடங்கும். இந்த நான்கு கூறுகளையும் இரண்டு வழிகளில் நாம் இணைக்கலாம். அவை தொடரிணைப்பு மற்றும் பக்க இணைப்பு ஆகும்.

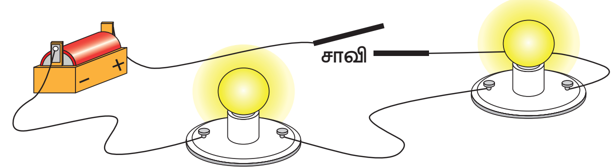
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஈல் (Eel) என்ற ஒரு வகையான விலாங்கு மீன் 650 வாட்ஸ் அளவுக்கு மின்சாரத்தை உருவாக்கி மின்னதிர்ச்சியை ஏற்படுத்தும். ஆனால் தொடர்ச்சியாக அது மின்னதிர்ச்சியைக் கொடுத்துக் கொண்டிருந்தால் அதனுடைய உடலில் இருக்கும் மின்னூட்டம் முழுவதுமாக மின்னிறக்கம் அடைந்துவிடும். அதன்பின் அதனைத் தொடும்போது மின்னதிர்ச்சி ஏற்படாது.



5.7.1 தொடரிணைப்பு

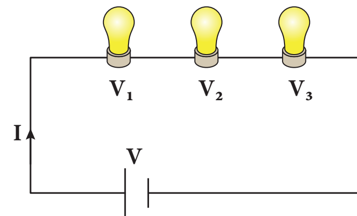
ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின்தடைகளையும் (மின் விளக்குகள்), மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு ஒரே ஒரு பாதையையும் கொண்டுள்ள மின்சுற்று தொடர் மின்சுற்று எனப்படும். எலக்ட்ரான்கள் மின்கலத்தின் ஒரு முனையில் தொடங்கி எந்தக் கிளைகளுமில்லாத மூடிய மின்சுற்றில், மின் தடைகள் (மின் விளக்குகள்) வழியாகப் பாய்ந்து மின்கலத்தின் மறுமுனையைச் சென்றடைகின்றன. தொடரில் உள்ள அனைத்து மின்கூறுகளும் ஒன்றன்பின் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால், மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு மின்சுற்று முழுவதும் மாறாமல் இருக்கும். ஆனால் மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பானது மின்சுற்றிலுள்ள மின்தடைகளில் பிரிந்து காணப்படுகிறது. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றில் இரண்டு மின் விளக்குகள் மின்தடையாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



படம் 5.13 தொடரிணைப்பு

தொடரிணைப்பில் மின்கலத்திலிருந்து மின்னூட்டம் (எலக்ட்ரான்) பாய்வதற்கு ஒரே ஒரு மூடிய சுற்று மட்டுமே உள்ளது. இதில் மின்கலம், சாவி மற்றும் இரண்டு மின்விளக்குகள் ஒன்றின் பின் ஒன்றாக இணைக்கப்படுள்ளன. மின்சுற்றில் இரண்டு மின்விளக்குகளும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் வரிசையின்படி, அவை ஒவ்வொன்றின் வழியாக எலக்ட்ரான்கள் பாய்ந்து செல்லும். இணைப்பிலுள்ள ஏதேனும் ஒரு மின்விளக்கை நீக்கிவிட்டால் பிற மின்விளக்குகளுக்கு மின்னோட்டம் பாய்வது தடைபடும். விழாக்காலங்களில் தொடர் மின்விளக்குகளை நாம் அமைக்கிறோம். தொடர் இணைப்பிலுள்ள மின்விளக்குகளுள் ஒரு மின்விளக்கு பழுதடைந்தாலும் பிற விளக்குகளும் எரியாது. தொடரில் இணைக்கப்படும் மின் விளக்குகளின் எண்ணிக்கையை அதிகப்படுத்தும் போது மின்விளக்குகளின் வெளிச்சம் குறைந்து கொண்டே வரும். ஏனெனில், மின்கலத்திலுலிருந்து வரும் மின் திறன் அதிக எண்ணிக்கையிலான மின்விளக்குகளில் பகிர்ந்து கொள்ளப்படுகிறது.

மின்தடைகள் தொடரிணைப்பில் உள்ள போது ஒவ்வொரு மின்தடை வழியாகவும் ஒரே அளவு மின்னோட்டம் பாய்வதையும், அவற்றிற்கிடையே மின்னழுத்தம் வெவ்வேறாக இருப்பதையும் நாம் பார்த்தோம். மூன்று மின்விளக்குகள் ஒரே தொடரில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதாக நாம் கருதுவோம்.



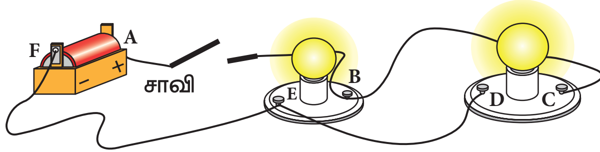
படம் 5.14 தொடரிணைப்பில் மின்னழுத்தம்

மின் சுற்றின் வழியாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தை I எனவும், மின்விளக்குகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்தத்தை V_1, V_2, V_3 எனவும் எடுத்துக் கொண்டால், மின்மூலத்திலிருந்து கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்தம் V ஒவ்வொரு மின்விளக்குகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்தங்களின் கூடுதலுக்குச் சமமாக இருக்கும்.

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

5.7.2 பக்க இணைப்பு

பக்க இணைப்பில், ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின்தடைகள் (மின்விளக்குகள்) ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பாதைகளைக் கொண்ட மின்சுற்றில் இணைக்கப்படுகின்றன. இதனால், மின்கலத்தின் ஒரு முனையிலிருந்து புறப்படும் எலக்ட்ரான்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மூடிய சுற்றுக்களில் பாய்ந்து மின்கலத்தின் மறுமுனையை அடைகின்றன. பக்க இணைப்பில் மின்தடைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்தம் மாறாமல் ஒரே அளவாக இருக்கும். ஆனால், மின்சுற்றின் வழியாகப் பாயும் மின்னோட்டம் ஒவ்வொரு மின்தடையிலும் பிரிந்து வெவ்வேறு அளவாக இருக்கும்.

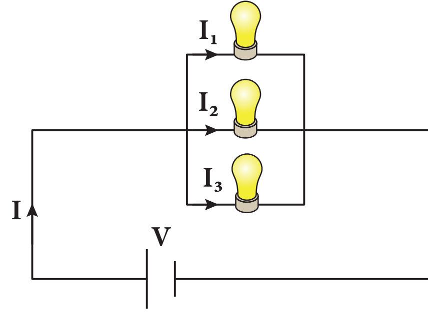


படம் 5.15 பக்க இணைப்பு

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் மின்னோட்டமானது ABEFA மற்றும் ABCDEFA ஆகிய இரு பாதைகளில் பாய்ந்து செல்லமுடியும். மின்கலத்திலிருந்து வரும் மின்னோட்டமானது ABEFA என்ற பாதை வழியாகவோ அல்லது ABCDEFA என்ற பாதை வழியாகவோ பாய்ந்து மீண்டும் மின்கலனை வந்தடைகின்றது. இதில் ஒரு மின்விளக்கு பழுதடைந்தாலும், இரண்டாவது மின்விளக்கு எரியமுடியும் என்பதை படத்தின்மூலம் அறியலாம். ஏனெனில், மின்னோட்டமானது இரண்டு வெவ்வேறு பாதைகளில் பாய்கிறது. நம் வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் மின்விளக்குகள் அனைத்தும் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால், வீட்டில் இருக்கும் ஒரு மின்விளக்கு எரியாமல் இருந்தாலும் பிற விளக்குகள் எரிகின்றன. மேலும், தொடரிணைப்பிலுள்ள மின் விளக்குகளைப்போல் பக்க இணைப்பில் மின்விளக்குகள் மங்கி எரிவதில்லை. ஏனெனில், ஒரு மின்சுற்றுப் பாதையில் இருக்கும் மின்னழுத்த வேறுபாடுதான் அனைத்து மின்சுற்றுப்பாதைகளிலும் இருக்கும்.

மூன்று மின்விளக்குகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதாகக் கருதுவோம். ஒவ்வொரு மின்விளக்கினிடையே V என்ற மின்னழுத்தம் உள்ளதாகவும் ஒவ்வொரு மின்விளக்கிலும் I_1, I_2, I_3 என்ற மின்னோட்டங்கள் பாய்வதாகவும் எடுத்துக்கொண்டால், மின்கலனிலிருந்து பாயும் மின்னோட்டமானது (I), மூன்று மின்தடைகளின் வழியாகப் பாயும் மின்னோட்டத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்.

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$



படம் 5.16 பக்க இணைப்பில் மின்னோட்டம்

அட்டவணை 5.1 தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்புகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு

தொடர் இணைப்புச் சுற்று	பக்க இணைப்புச் சுற்று
மின்சுற்றிலுள்ள அனைத்துக் கூறுகளிலும் சமஅளவிலான மின்னோட்டம் பாயும்.	ஒவ்வொரு கூறிலும் பாயும் மின்னோட்டத்தின் கூடுதல் மின்கலனில் இருந்து பாயும் மின்னோட்டத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்.
மின்சுற்றின் கூறுகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தத்தின் கூடுதல் மின்கலனின் மின்னழுத்தத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்.	மின்சுற்றிலுள்ள அனைத்து கூறுகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்தம் சமமாக இருக்கும்.
அனைத்து மின்கூறுகளும் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.	அனைத்து மின்கூறுகளும் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் இணைப்பு தடை பட்டால் மின் சுற்றின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயாது	ஏதேனும் ஒரு மின்கூறு செயல்படாமல் இருந்தாலும் மற்ற மின்கூறுகள் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்.

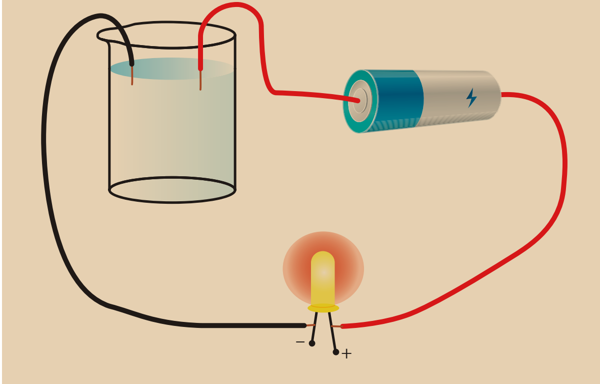
5.8 மின்னோட்டத்தின் விளைவுகள்

ஒரு கடத்தியின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்போது அது ஒருசில விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. இவை மின்னோட்டத்தின் விளைவுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மின்னோட்டத்தின் இந்த விளைவினால் மின்னாற்றலானது வெப்ப ஆற்றல், இயந்திர ஆற்றல், காந்த ஆற்றல், வேதி ஆற்றல் என பல்வேறு ஆற்றல்களாக மாற்றமடைகின்றது.

5.8.1 மின்னோட்டத்தின் வேதி விளைவு

செயல்பாடு 5

இரண்டு சிறிய கம்பித் துண்டுகள், ஒரு ஒளி உமிழ் டையோடு (LED) மற்றும் ஒரு மின்கலம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி ஒரு எளிய மின்சுற்றை அமைக்கவும். ஒரு முகவையில் சிறிதளவு நீரை எடுத்துக் கொண்டு படத்தில் காட்டியவாறு கம்பித் துண்டுகளை முகவைக்குள் வைக்கவும். இப்பொழுது ஒளி உமிழ் டையோடு ஒளிர்கிறதா? இந்த செயல்பாட்டிலிருந்து என்ன புரிந்து கொள்கிறாய்?



உலோகங்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் என்பதை நாம் அறிவோம். இந்தச் செயல்பாடு மூலம் திரவப்பொருள்களும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் என்பதை நாம் அறியமுடிகிறது. கரைசல் ஒன்றின் வழியே மின்சாரத்தைச் செலுத்தும்போது கரைசலில் சில வேதிவினைகள் உண்டாகின்றன. இந்த வேதிவினைகள் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் எலக்ட்ரான்களை உண்டு பண்ணுகின்றன. இதுவே மின்னோட்டத்தின் வேதி விளைவு ஆகும். கரைசலின் வழியாக மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும்போது கரைசலில் இருக்கும் மூலக்கூறுகள் நேர் மற்றும் எதிர் மின் அயனிகளாக வேதிச் சிதைவடைவது மின்னாற்பகுத்தல் எனப்படும். மின்னாற்பகுத்தல் பல்வேறு துறைகளில் பயன்படுகிறது. உலோகங்களை அவற்றின் தாதுப்பொருள்களிலிருந்து பிரித்தெடுத்தல் மற்றும் தூய்மைப்படுத்துதலில் மின்னாற்பகுத்தல் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்னாற் பகுத்தலின் மிக முக்கியமான பயன் மின்முலாம் பூசுதல் ஆகும்.

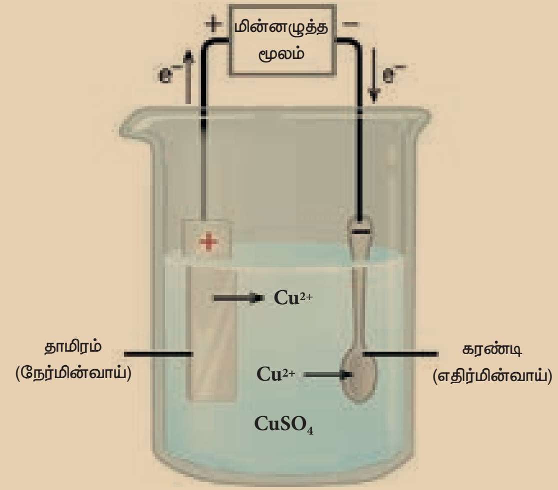
மின்முலாம் பூசுதல்

மின்னோட்டத்தின் வேதிவிளைவின் பொதுவான பயன்பாடு மின்முலாம் பூசுதல் ஆகும். மின்னோட்டத்தைப் பாயச் செய்வதன் மூலம், ஒரு உலோகத்தின் படலத்தை மற்றொரு உலோகத்தின் மேற்பரப்பில் படியவைக்கும் நிகழ்வு மின்முலாம் பூசுதல் எனப்படும்.

மின்முலாம் பூசுதல் பல்வேறு துறைகளில் பயன்படுகிறது. உறுதித் தன்மைக்காக பாலங்கள் மற்றும் வாகனங்களில் நாம் இரும்பினைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஆனால், இரும்பின்மீது அரிமானம் ஏற்பட்டு அது துருப்பிடிக்கிறது. இரும்பின் மீது ஏற்படும் அரிமானம் மற்றும் துருப்பிடித்தலைத் தவிர்ப்பதற்காக அதன்மீது துத்தநாகப்படலம் பூசப்படுகிறது. அதுபோல, குரோமியம் பளபளப்புத்

செயல்பாடு 6

ஒரு கண்ணாடி முகவையில் சிறிது தாமிர சல்பேட் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒரு சிறிய தாமிர உலோகத் தகட்டை எடுத்து, அதனை மின்கலத்தின் நேர்மின்வாயில் இணைக்கவும். எதிர்மின்வாயில் இரும்பினால் செய்யப்பட்ட கரண்டியினைப் பொருத்தவும். அவற்றை தாமிர சல்பேட் கரைசலினுள் அமிழ்த்தவும். தாமிர சல்பேட் கரைசலில் மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும் போது இரும்புக் கரண்டியின் மேற்பரப்பில் தாமிரத்தின் மெல்லிய படலம் படர்ந்திருப்பதையும், அதே அளவு தாமிரத்தை தாமிரத் தகடு இழந்திருப்பதையும் காணலாம்.

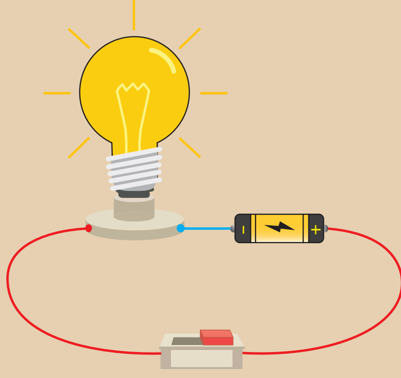


தன்மையுடையது. அது எளிதில் துருப்பிடிப்பதில்லை. எளிதில் இதன்மீது கீறல் விழாது. ஆனால், குரோமியம் விலை உயர்ந்தது. மேலும், குரோமியத்தை மட்டுமே பயன்படுத்தி முற்றிலுமாக ஒரு பொருளை உருவாக்குவதற்கு அதிக செலவு ஏற்படும். எனவே, வாகனங்களின் உதிரி பாகங்கள், குழாய்கள், எரிவாயு எரிகலன்கள் மிதிவண்டியின் கைப்பிடிகள், வாகனங்களின் சக்கரங்கள் ஆகியவற்றை விலை மலிவான உலோகத்தால் செய்து, பிறகு அதன் மீது குரோமியம் மேற்பூச்சாக பூசப்படுகிறது.

5.8.2 மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு

செயல்பாடு 7

ஒரு மின்கலம், மின் விளக்கு, சாவி மற்றும் சில மின் கம்பிகளை எடுத்துக்கொண்டு படத்தில் காட்டியவாறு ஒரு மின்சுற்றை உருவாக்கவும். சாவியை திறந்தநிலையில் வைத்திருக்கவும். விளக்கு எரிகிறதா? சாவியை மூடி மின்விளக்கை சிறிது நேரம் எரிய வைக்கவும். இப்போது மின்விளக்கைத் தொட்டுப் பார்க்கவும். உங்களால் மின்விளக்கில் இருக்கும் வெப்பத்தை உணரமுடிகிறதா?



கடத்தியின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்போது, அதில் நகரும் எலக்ட்ரான்களுக்கும், அதிலுள்ள மூலக்கூறுகளுக்கும் இடையே குறிப்பிடத் தகுந்த அளவில் உராய்வு நடைபெறும். இந்த நிகழ்வின் போது மின்னாற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. இதுவே, மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு ஆகும். அவ்வாறு உருவாகும் வெப்பத்தின் அளவு அக்கம்பியால் வழங்கப்பட்ட மின்தடையைப் பொருத்து அமையும்.

தாமிரக் கம்பி குறைந்த அளவு மின்தடையைக் கொண்டிருப்பதால், அது எளிதில் வெப்பம் அடைவதில்லை. அதே வேளை மின்விளக்குகளில் பயன்படுத்தப்படும் டங்ஸ்டன் அல்லது நிக்ரோம் ஆகியவற்றால் ஆன மெல்லிய கம்பிகள் அதிக மின்தடையைக் கொண்டுள்ளன. எனவே, அவை எளிதில் வெப்பமடைகின்றன. இதனால்தான் டங்ஸ்டன் கம்பியை மின்விளக்குகளிலும், நிக்ரோம் கம்பியை பொருள்களை வெப்பப்படுத்தப் பயன்படும் வீட்டு உபயோகப் பொருள்களிலும் பயன்படுத்துகிறோம். மின்சாரத்தின் வெப்ப விளைவினை பல்வேறு சாதனங்களில் காணமுடியும். அவற்றுள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

மின் உருகி

குறைவான உருகுநிலை கொண்ட வெள்ளீயம் மற்றும் காரீயம் கலந்த உலோகக் கலவையினால் தயாரிக்கப்பட்ட துண்டுக் கம்பியே மின் உருகி ஆகும். இதனை மின்சுற்றுக்களில் இணைக்கலாம். இது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மின்சாரத்தை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடியது. அதிக அளவிலான மின்னோட்டம் இதன் வழியாகப் பாயும்போது, இது சூடாகி உருகிவிடுகின்றது. இது குறைந்த உருகுநிலையைக் கொண்டுள்ளதால் எளிதில் உருகி மின்சுற்றை திறந்த சுற்றாக்கிவிடும். இதனால், மின்சாதனங்கள் பழுதாவது தவிர்க்கப்படுகிறது



படம் 5.17 மின் உருகி

மின் சமையற்கலன்

மின் சமையற்கலனுக்குள் இருக்கும் கம்பிச் சுருளில் மின்னோட்டம் பாயும்போது அது சூடாவதால், சமையற்கலனும் சூடாகிறது. இதனால் வெளிப்படும் வெப்ப ஆற்றலை வெப்பக்கடத்தல் மூலமாக சமையற்கலன் பெறுகிறது.

மின் கொதிகலன் (Electric kettle)

கொதிகலனின் அடிப்பகுதியில் வெப்பமேற்றும் சாதனம் வைக்கப்பட்டிருக்கும். வெப்பமேற்றும் சாதனத்திலிருந்து வெளிப்படும் வெப்பம் திரவம் முழுவதும் வெப்பச்சலனம் மூலம் பரவுகின்றனது.

மின் இஸ்திரிப்பெட்டி

வெப்பமேற்றும் சாதனத்தின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்போது உருவாகும் வெப்பமானது, அடிப்பகுதியிலுள்ள கனமான உலோகப் பட்டைக்குக் கடத்தப்படுகிறது. இதனால், அதன் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. இந்த வெப்ப ஆற்றல் ஆடைகளைத் தேய்க்க உதவுகிறது.

நினைவில் கொள்க

- ஓரின மின்துகள்கள் ஒன்றை ஒன்று விரட்டிக் கொள்ளும். வேறின மின்துகள்கள் ஒன்றையொன்று கவர்கின்றன.
- மின்துகள்கள் மூன்று முறைகளில் ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு இடமாற்றமடைகின்றன. அவை: உராய்வு மூலம் இடமாற்றம், கடத்துதல் மூலம் இடமாற்றம், மின்தூண்டல் மூலம் இடமாற்றம்.
- இரு பொருள்கள் உராய்வதன் மூலம் மின்துகள்கள் இடமாற்றமடைகின்றன.
- நேரடியான தொடுதல் மூலம் ஒரு பொருளில் இருக்கும் மின்துகள்களை மற்றொரு பொருளுக்குக் கடத்தலாம்.
- மின்னல் தாக்கிவதிலிருந்து உயரமான கட்டடங்களைப் பாதுகாக்க உதவும் ஒரு கருவி மின்னல் தாங்கி.
- மின்னூட்டம் பெற்ற பொருளை மின்னூட்டம் பெறாத கடத்தியின் அருகே கொண்டு சென்று தொடுதலின்றியே அதனை மின்னூட்டமடையச் செய்யும் நிகழ்வு மின்தூண்டல் மூலம் மின் துகளை இடமாற்றம் செய்தல் எனப்படும்.
- ஒரு எளிய மின்சுற்றில் மின்சார மூலம் (மின்கலம்), எலக்ட்ரான்கள் செல்வதற்கான பாதை (உலோக கம்பி), மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் சாவி மற்றும் மின்சாரத்தால் செயல்படும் ஒரு கருவி (மின்தடை) ஆகிய நான்கு உறுப்புகள் இருக்கும்.
- குறைந்த மின்தடை கொண்ட கம்பியின் மூலம் மின்னாற்றலை புவிக்கு இடமாற்றம் செய்யும் முறைக்கு புவித்தொடுப்பு என்று பெயர்.
- நிலைமின்காட்டி பொருளொன்றில் மின்னூட்டம் இருப்பதைக் கண்டறியப் பயன்படும் கருவியாகும்.
- மின்னோட்டத்தைப் பாயச் செய்வதன்முலம் ஒரு உலோகத்தின் படலத்தை மற்றொரு உலோகத்தின் மேற்பரப்பில் படியவைக்கும் நிகழ்வு மின்முலாம் பூசுதல் எனப்படும்.
- குறைவான உருகுநிலை கொண்ட வெள்ளீயம் மற்றும் காரீயம் கலந்த உலோகக் கலவையினால் தயாரிக்கப்பட்ட குறைந்த நீளமுள்ள துண்டுக்கம்பி மின் உருகி எனப்படும்.

A-Z சொல்லடைவு

மின்கலம்	மின் ஆற்றலைச் சேமித்து வைக்கும் சாதனம்.
மின்சுற்று	மின்சாரம் பாயும் பாதை.
மின்துகள்	பொருள்கள் ஒன்றையொன்று விலக்கவோ அல்லது ஈர்க்கவோ தேவையான அடிப்படைப் பண்பைப் பெற்றிருக்கும் துகள். இது நேர் மின்துகள், எதிர் மின்துகள் என இருவகைப்படும்.
மின்னோட்டம்	மின்கடத்தியில் பாயும் எதிர்மின்துகள்களின் ஓட்டம்.
எலக்ட்ரான்	அணுவில் உள்ள எதிர்மின்தன்மை கொண்ட சிறு துகள்.
நிலைமின்காட்டி	பொருளொன்றில் மின்துகள் இருப்பதைக் கண்டறியப் பயன்படும் ஒரு கருவி.
உராய்வு	ஒரு பொருள் அல்லது அதன் பரப்பு மற்றொரு பொருள் அல்லது அதன் பரப்பின் மீது சறுக்கும்போது ஏற்படும் விசை.
மின் உருகி	உலோகக் கலவையாலான ஒரு கம்பி. இது அதிக மின்தடையும், குறைந்த உருகு நிலையும் கொண்டது.
வோல்ட்	மின்னழுத்தத்தின் அலகு.
மின்னழுத்தம்	மின் தன்மை உள்ள பொருட்களைச் சூழ்ந்துள்ள மின்புலத்தால் ஏற்படும் அழுத்தம்.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. எபோனைட் தண்டு ஒன்றினை கம்பளியால் தேய்க்கும் போது, கம்பளி பெற்றுக்கொள்ளும் மின்னூட்டம் எது?

அ) எதிர் மின்னூட்டம்

ஆ) நேர்மின்னூட்டம்

இ) பகுதி நேர்மின்னூட்டம் பகுதி எதிர் மின்னூட்டம்

ஈ) எதுவுமில்லை

2. இரண்டு பொருள்களைத் தேய்க்கும் போது எவை இடமாற்றம் அடைவதால் மின்னேற்றம் ஏற்படுகிறது?

அ) நியூட்ரான்கள் ஆ) புரோட்டான்கள்

இ) எலக்ட்ரான்கள்

ஈ) புரோட்டான்களும் எலக்ட்ரான்களும்

3. ஒரு எளிய மின்சுற்றை அமைக்கத் தேவையான மின் கூறுகள் எவை?

அ) ஆற்றல் மூலம், மின்கலம், மின்தடை

ஆ) ஆற்றல் மூலம், மின் கம்பி, சாவி

இ) ஆற்றல் மூலம், மின் கம்பி, சாவி

ஈ) மின்கலம், மின் கம்பி, சாவி

4. ஒரு நிலைமின்காட்டி மின்னூட்டம் பெற்ற கண்ணாடித் தண்டினால் தூண்டல் முறையில் மின்னூட்டப்படுகிறது. நிலை மின்காட்டியில் இருக்கும் மின்னூட்டம் எது?

அ) நேர் மின்னூட்டம் ஆ) எதிர் மின்னூட்டம்

இ) அ மற்றும் ஆ ஈ) எதுவும் இல்லை

5. மின் உருகி என்பது ஒரு

அ) சாவி

ஆ) குறைந்த மின்தடை கொண்ட ஒரு மின் கம்பி

இ) அதிக மின்தடை கொண்ட ஒரு மின்கம்பி

ஈ) மின்சுற்றை தடைசெய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பாதுகாப்புக் கருவி.

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. பொருட்களை ஒன்றுடனொன்று தேய்க்கும் போது ________ நடைபெறுகிறது.
2. ஒரு பொருள் எலக்ட்ரானை இழந்து ________ ஆகிறது.
3. மின்னல் தாக்குதலில் இருந்து கட்டடங்களைப் பாதுகாக்கும் சாதனம் ________
4. அதிகமான அளவு மின்னோட்டம் மின்சாதனங்கள் வழியாகப் பாயும்போது அவை பாதிக்கப்படாமல் இருக்க ________ அவற்றுடன் இணைக்கப்படுகின்றன.
5. மூன்று மின்விளக்குகள் ஒரே சுற்றில் மின்கலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த மின்சுற்று ________ எனப்படும்.

III. சரியா அல்லது தவறா எனக்கூறுக. தவறான கூற்றைத் திருத்தி எழுதுக.

1. எபோனைட் தண்டினை கம்பளித் துணி ஒன்றுடன் தேய்க்கும்போது எபோனைட் தண்டு எதிர் மின்னூட்டங்களைப் பெற்றுக்கொள்கிறது.
2. மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் ஒன்றை மின்னூட்டம் பெறாத பொருளின் அருகே கொண்டு செல்லும்போது மின்னூட்டம் பெற்ற பொருளுக்கு எதிரான மின்னூட்டம் அதில் தூண்டப்படும்.
3. தூண்டல் முறையில் மின்னேற்றம் செய்யப் பயன்படும் ஒரு கருவி நிலைமின்காட்டி.
4. நீர் மின்சாரத்தைக் கடத்தும்.
5. பக்க இணைப்பில் அனைத்துக் கூறுகளிலும் மின்னோட்டம் மாறிலியாக இருக்கும்.

IV. பொருத்துக.

இரு ஒரின மின்துகள்கள்	நேர்மின்னூட்டம் பெறும்
இரு வேறின மின்துகள்கள்	மின்சுற்று அதிக சூடாகாமல் பாதுகாக்கும்.
கண்ணாடித் துண்டை பட்டுத்துணியில் தேய்க்கும்போது	ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலக்கும்
ரப்பர் தண்டை கம்பளியில் தேய்க்கும் போது	ஒன்றை ஒன்று கவரும்
மின் உருகி	எதிர் மின்னூட்டம் பெறும்

V. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவைகளுக்கு காரணம் கூறுக.

1. ஒரு கண்ணாடித் தண்டினை பட்டுத் துணியில் தேய்க்கும்போது இரண்டும் மின்னூட்டமடையும்.
2. உலர்ந்த தலை முடியில் சீப்பைத் தேய்த்து விட்டு சிறிய காகிதத் துண்டின் அருகில் கொண்டு சென்றால் அவை ஒட்டிக்கொள்ளும்.
3. ஒரு மின்னூட்டம் பெற்ற கண்ணாடித் தண்டினால் நிலைமின்காட்டியின் உலோகக் குமிழைத் தொடும்போது உலோக இலைகள் விலகலடைகின்றன.
4. ஒரு நிலைமின்காட்டியில் பயன்படுத்தப்படும் தண்டும் இலையும் உலோகத்தினால் ஆனவை.
5. இடி, மின்னலின் போது திறந்த வெளியில் செல்லும் ஒருவர் குடையைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

VI. சுருக்கமாக விடையளி.

1. உராய்வு மூலம் மின்னூட்டங்களை எவ்வாறு உருவாக்க முடியும்?
2. புவித்தொடுப்பு என்றால் என்ன?
3. மின்சுற்று என்றால் என்ன?
4. மின்முலாம் பூசுதல் என்றால் என்ன?
5. மின்முலாம் பூசுதலுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

VII. சரியா அல்லது தவறா எனக் கூறுக. தவறான கூற்றைத் திருத்தி எழுதுக.

1. **கூற்று:** மின்னலினால் பாதிக்கப்படும் நபர்கள் கடுமையான மின்னதிர்ச்சியை உணர்வார்கள்.
   காரணம்: மின்னல் அதிக மின்னழுத்தத்தைக் கொண்டிருக்கும்.
2. **கூற்று:** மின்னலின் போது உயரமான மரத்தினடியில் நிற்பது நல்லது.
   காரணம்: அது உங்களை மின்னலுக்கான இலக்காக மாற்றும்.

அ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. மேலும் காரணம் கூற்றிற்கான சரியான விளக்கம்.

ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. ஆனால் காரணம் கூற்றிற்கான சரியான விளக்கமல்ல.

இ) கூற்று சரியானது. ஆனால் காரணம் சரியல்ல.

ஈ) கூற்று தவறானது. ஆனால் காரணம் சரியானது.

VIII. விரிவாக விடையளி.

1. மின்துகள்களை இடமாற்றம் செய்யும் மூன்று முறைகளை விளக்குக.
2. நிலைமின்காட்டி என்றால் என்ன? அது செயல்படும் முறையை விளக்குக.
3. தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்புச் சுற்றை விளக்குக.
4. மின்னல் எவ்வாறு தோன்றுகிறது?
5. மின்முலாம் பூசுதல் என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு நடைபெறுகிறது என்பதை விளக்குக.



பிற நூல்கள்

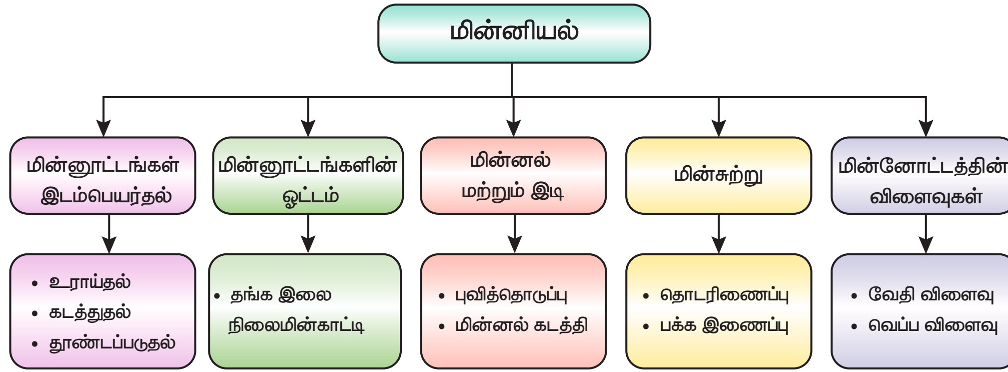
1. Concept of physics - HC Verma
2. A Text-Book on Static Electricity - Hobart Mason
3. Fun With Static Electricity - Joy Cowley
4. Frank New Certificate Physics. McMillan Publishers.



இணைய வளங்கள்

1. http://sciencenetlinks.com/lessons/static-electricity-2/
2. https://www.stem.org.uk/resources/community/collection/13389/static-electricity
3. https://www.physicsclassroom.com/class/estatics

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு **மின்னியல்**



கணினி விளையாட்டின் மூலம் மின்சாரத்தை அறியலாமா?

படி 1 கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக்குறியைப் பயன்படுத்தி இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

படி 2 திரையில் மின்சாராத்தின் அறியும் வகையில் பலவிளையாட்டுக்கள் தோன்றும்.

படி 3 "**Electricity circuits activityvd**" என்பதனைத் தேர்வுசெய்யவும். அதில் துணைத்தலைப்புகள் **Electricity in home, Introduction to circuits** போன்றவை இடம் பெற்றிருக்கும்.

படி 4 துணைத்தலைப்புகளில் தோன்றும் விளையாட்டில் உனக்கு விருப்பமான விளையாட்டைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

உரலி: http://interactivesites.weebly.com/electricity-and-energy.html

அலகு
6

ஒலியியல்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- ஒலி உருவாகுதலைப் புரிந்து கொள்ளல்.
- ஓர் ஊடகத்தில் ஒலி பரவுதலை விளக்குதல்.
- ஒலியின் பண்புகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்.
- ஒலியின் அலைப் பண்பை விளக்குதல்.
- ஒலி கேட்கும் வழிமுறை பற்றி அறிந்து கொள்ளல்.
- ஒலி மாசுபாடு மற்றும் அதைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிகளைப் பற்றி விவாதித்தல்.

அறிமுகம்

நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் பலவிதமான ஒலிகளைக் கேட்கிறோம். இடி ஓசை, பறவைகளின் ஒலி, விலங்குகளின் ஒலி, இலைகளின் சலசலப்பு, வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சியிலிருந்து வெளிவரும் இசை மற்றும் வாகனங்களின் சத்தம் ஆகியவை நம் அனைவருக்கும் தெரிந்திருக்கும் சில ஒலிகளாகும். ஒவ்வொரு ஒலிக்கும் குறிப்பிட்ட சில பண்புகள் உள்ளன. நாம் ஒருவருக்கொருவர் தொடர்புகொள்வதற்கு ஒலி நமக்கு உதவுகிறது. விலங்குகளும் தங்கள் இனத்தின் பிற உறுப்பினர்களுடன் ஒலியின் உதவியுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன. இசை போன்ற சில ஒலிகள் நமக்கு மகிழ்ச்சி தருகின்றன. நாம் அவற்றைக் கேட்க விரும்புகிறோம். ஆனால் சில ஒலிகள், எடுத்துக்காட்டாக, இரைச்சல் விரும்பத்தகாதது. இந்தப் பாடத்தில் ஒலியின் உருவாக்கம் மற்றும் பரவுதல், மனித குரல்வளை அமைப்பு, கேட்டல், ஒலி மாசுபாடு மற்றும் அதைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிகள் குறித்து கற்க இருக்கிறோம்.

6.1 ஒலி உருவாதல்

ஒரு பொருள் அதிர்வுக்கு உட்படுத்தப்படும்போது ஒலி உருவாகிறது. ஒரு பொருளின் முன்னும் பின்னுமான இயக்கம் அதிர்வு எனப்படும். இந்த முன்னும் பின்னுமான இயக்கம் சுற்றுப்புறத்திலுள்ள பொருள்களை அதிர்வுறச் செய்கின்றது. அதிர்வுகள் எந்தப் பொருளின் வழியே கடத்தப்படுகிறதோ அது ஊடகம் என அழைக்கப்படுகிறது. ஒலி ஒரு ஊடகம் வழியாக ஒலிமூலத்திலிருந்து கேட்பவருக்கு நகர்கிறது. ஒலியின் உருவாக்கத்தை சில செயல்பாடுகளின் உதவியுடன் நாம் புரிந்து கொள்ள முடியும்.

செயல்பாடு 1

ஒரு வெற்றுத் தீப்பெட்டியின் அட்டையை எடுத்து, அதைச் சுற்றி ஒரு நெகிழிப் பட்டையைக் கட்டவும். பின்னர், நீட்டப்பட்ட நெகிழிப் பட்டையை உங்கள் ஆள்காட்டி விரலால் இழுத்து விடவும். நீங்கள் என்ன உணர்கிறீர்கள்? ஏதேனும் ஒலி கேட்கிறதா?



நெகிழிப் பட்டையை இழுத்து விடும்போது அது அதிர்வுறத் தொடங்கும். நெகிழிப் பட்டை அதிர்வுறும் வரை லேசான (ஹம்மிங்) ஒலியை நீங்கள் கேட்கலாம். நெகிழிப் பட்டை அதிர்வுறுவது நின்றவுடன் ஹம்மிங் ஒலி நின்றுவிடுகிறது. அதிர்வுறும் துகள்களால் ஒலி உருவாகிறது

8th_Science_Unit-6_TM_PHY.indd 63 12/14/2021 10:48:04 AM

என்பதை இது உறுதிப்படுத்துகிறது. கித்தார் மற்றும் சித்தார் போன்ற இசைக் கருவிகளில் இந்த வகையான அதிர்வுகளை நீங்கள் உணரலாம்.

செயல்பாடு 2

ஒரு உள்ளீடற்ற உலோகப் பாத்திரத்தை எடுத்து, எதையும் தொடாத வகையில் வசதியான இடத்தில் அதைத் தொங்க விடவும். இப்போது, அதை ஒரு குச்சியால் தட்டவும். உங்கள் ஆள்காட்டி விரலால் மெதுவாக பாத்திரத்தைத் தொடவும். அதிர்வுகளை நீங்கள் உணர்கிறீர்களா? குச்சியால் மீண்டும் அதைத் தட்டி, உங்கள் கைகளால் இறுக்கமாகப் பிடித்துக் கொள்ளுங்கள். நீங்கள் இன்னும் ஒலியைக் கேட்கிறீர்களா?



அதிர்வுறும் பாத்திரம் ஒலியை உருவாக்குகிறது என்பதை இந்தச் செயல்பாடு காட்டுகிறது. பாத்திரத்தைத் தொடுவதன் மூலம் அதிர்வுகளை நாம் உணர முடியும். ஆனால் சில வேளைகளில் அதிர்வுகளைக் காணவும் முடியும்.

செயல்பாடு 3

ஒரு உலோகத் தட்டை எடுத்து, அதில் சிறிது தண்ணீர் ஊற்றவும். அதன் விளிம்பில் ஒரு கரண்டியால் தட்டவும். ஏதேனும் ஒலி கேட்கிறதா? மீண்டும் தட்டைத் தட்டி அதைத் தொடவும். தட்டு அதிர்வுறுவதை நீங்கள் உணர முடிகிறதா? இப்பொழுது நீரின் மேற்பரப்பைப் பாருங்கள். நீரின் மேற்பரப்பில் ஏதேனும் அசைவைக் காண்கிறீர்களா? இப்போது, தட்டைக் கையில் பிடிக்கவும். நீரின் மேற்பரப்பில் என்ன மாற்றத்தை நீங்கள் கவனிக்கிறீர்கள்?



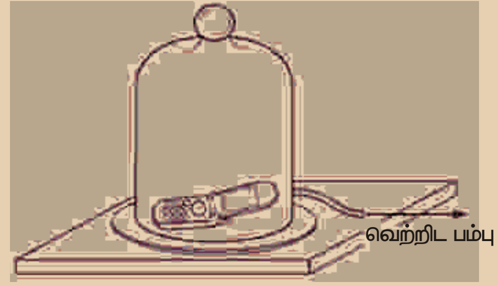
ஒரு பொருள் அதிர்வுக்கு உட்படுத்தப்படும்போது அது ஒலியை உருவாக்குகிறது என்பதை மேற்கண்ட செயல்பாடுகள் காட்டுகின்றன. அதிர்வுறும் மூலம் உருவாகும் ஒலி ஒரு இடத்திலிருந்து வேறொரு இடத்திற்குப் பரவுகிறது. அது நம் காதை அடையும்போது நாம் ஒலியைக் கேட்கிறோம்.

6.2 ஒலி பரவுதல்

தொலைவில் நிற்கும் உங்கள் நண்பரை நீங்கள் அழைக்கும்போது, உங்கள் குரலை அவர் கேட்க முடிகிறது. ஒலி எவ்வாறு உங்கள் நண்பரை அடைகிறது? ஒலி ஒரு இடத்திலிருந்து வேறொரு இடத்திற்குப் பரவுவதாலேயே அவரால் அதைக் கேட்க முடிகிறது. ஒலி என்பது ஒரு வகை ஆற்றல் மற்றும் அது பரவ ஒரு ஊடகம் தேவை. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்பாட்டின் மூலம் இதை நாம் புரிந்து கொள்ளலாம்.

செயல்பாடு 4

ஒரு மணி ஜாடி மற்றும் அலைபேசியை எடுத்துக் கொள்ளவும். அலைபேசியில் இசையை இசைக்கச் செய்து அதை ஜாடியின் உள்ளே வைக்கவும். இப்போது, ஒரு வெற்றிடப் பம்பைப் பயன்படுத்தி மணி ஜாடியிலிருந்து காற்றை வெளியேற்றவும். ஜாடியிலிருந்து மேலும் மேலும் காற்று அகற்றப்படும்போது, அலைபேசியிலிருந்து வரும் ஒலி குறைந்து கொண்டே சென்று, இறுதியில் நின்று விடுகிறது



இந்த சோதனையிலிருந்து ஒலி வெற்றிடத்தில் பரவ முடியாது என்பது தெளிவாகிறது, அது பரவுவதற்கு காற்று போன்ற ஒரு ஊடகம் தேவை. நீர் மற்றும் திடப்பொருள்களிலும் ஒலி பயணிக்கிறது. ஒலியின் வேகம் திரவங்களை விட திடப்பொருட்களில் அதிகம் ஆனால், இது வாயுக்களில் மிகக் குறைவு.



தாமஸ் ஆல்வா எடிசன், 1877 ஆம் ஆண்டில் ஒலிப்பதிவு சாதனத்தைக் கண்டுபிடித்தார். இதன் மூலம் பதிவுசெய்யப்பட்ட ஒலியை மீண்டும் கேட்க முடியும்.

செயல்பாடு 5

இரண்டு கற்களை எடுத்து அவற்றை ஒன்றோடொன்று தட்டி, அவை உருவாக்கும் ஒலியைக் கேட்கவும். இப்போது கற்களை நீருக்கடியில் வைத்துத் தட்டவும். நீருக்கடியில் கற்களால் உருவாகும் ஒலி மெதுவாகவும், தெளிவின்றியும் இருப்பதை நீங்கள் உணர்வீர்கள்.

ஒலியின் வேகம் என்பது ஒலியானது ஒரு வினாடியில் பயணிக்கும் தொலைவு. இதை 'v' எனக் குறிக்கலாம். இதன் சமன்பாடு $v = n\lambda$, இங்கு n என்பது அதிர்வெண் மற்றும் λ என்பது அலைநீளம் ஆகும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

அலைநீளம் என்பது ஒரே கட்டத்தில் அதிர்வுறும் தொடர்ச்சியான இரண்டு துகள்களுக்கு இடையிலான தூரம் ஆகும். இது λ என்ற கிரேக்க எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. அலைநீளத்தின் அலகு மீட்டர் (மீ) ஆகும்.

அதிர்வெண் என்பது ஒரு நொடியில் ஏற்படும் அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை ஆகும். இது 'n' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. அதிர்வெண்ணின் அலகு ஹெர்ட்ஸ் (Hz) ஆகும்.

கணக்கு 1

ஒரு ஒலி 50 ஹெர்ட்ஸ் அதிர்வெண் மற்றும் 10 மீ அலை நீளம் கொண்டது. அந்த ஒலியின் வேகம் என்ன?

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்ட தகவல்: $n = 50$ Hz, $\lambda = 10$m

வேகம், $v = n\lambda$

$v = 50 \times 10$

$v = 500\ ms^{-1}$

கணக்கு 2

ஒரு ஒலி 5 Hz அதிர்வெண் மற்றும் 25 ms^{-1} வேகத்தைக் கொண்டுள்ளது. ஒலியின் அலைநீளம் என்ன?

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்ட தகவல், $n = 5$ Hz, $v = 25\ ms^{-1}$

அலைநீளம், $v = n\lambda$

$\lambda = v/n = 25/5 = 5$ m

ஒலியின் வேகமானது வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் ஈரப்பதம் போன்ற பண்புகளைப் பொருத்து மாறுபடுகிறது. எந்த ஒரு ஊடகத்திலும், வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது ஒலியின் வேகமும் அதிகரிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக, 0°C வெப்பநிலையில் காற்றில் ஒலியின் வேகம் 331 ms^{-1} மற்றும் 22°C வெப்பநிலையில் 344 ms^{-1} ஆகும். ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் பல்வேறு ஊடகங்களில் ஒலியின் வேகம் அட்டவணை 6.1 இல் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது

அட்டவணை 6.1 வெவ்வேறு ஊடகங்களில் 25°C வெப்பநிலையில் ஒலியின் வேகம்

நிலை	பொருள்	வேகம் (ms^{-1})
திடப் பொருள்கள்	அலுமினியம்	6420
	துருப்பிடிக்காத எஃகு	5960
	இரும்பு	5950
திரவங்கள்	கடல் நீர்	1530
	காய்ச்சி வடிகட்டிய நீர்	1498
வாயுக்கள்	ஹைட்ரஜன்	1284
	ஆக்சிஜன்	316

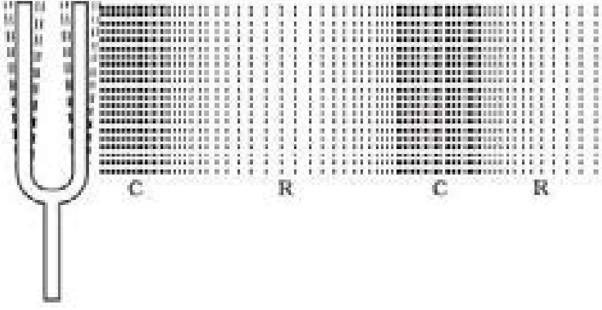
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

காற்றில் உள்ள நீராவியின் அளவு ஈரப்பதம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது குளிர்காலத்தில் குறைவாகவும், கோடை காலத்தில் அதிகமாகவும் இருக்கும். ஈரப்பதம் அதிகரிப்பதன் மூலம் ஒலியின் வேகம் அதிகரிக்கிறது. ஈரப்பதம் அதிகரிக்கும்போது காற்றின் அடர்த்தி குறைவதே இதற்குக் காரணம்.

ஒலி வெவ்வேறு ஊடகங்களில் வெவ்வேறு வேகங்களில் பரவும் என்பதை நாம் பார்த்தோம். இப்போது அது ஒரு ஊடகத்தில் எவ்வாறு பயணிக்கிறது என்பதைப் பார்ப்போம். ஒரு பொருள் அதிர்வுறும்போது அதற்கு அருகிலுள்ள துகள்கள் நடுநிலைப் புள்ளியிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி அடைகின்றன. பின்னர் அது அருகிலுள்ள மற்றொரு துகளின் மீது விசையைச் செலுத்துகிறது. ஒலி ஒருவரின் செவிப்பறையை அடையும் வரை இந்த நிகழ்வு தொடர்கிறது.

இதைப் புரிந்துகொள்வதற்கு அதிர்வுறும் ஒரு இசைக்கவையை கருத்தில் கொள்வோம். ஒரு இசைக்கவை முன்னோக்கி நகரும்போது அதற்கு முன்னர் உள்ள காற்றை அழுத்தி உயர் அழுத்தப் பகுதியை உருவாக்குகிறது. படத்தில் காட்டியுள்ளபடி

(படம் 6.1) இந்தப் பகுதி இறுக்கங்கள் (C) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது பின்னோக்கி நகரும்போது, குறைந்த அழுத்தப் பகுதியான தளர்ச்சிகளை (R) உருவாக்குகிறது. இந்த இறுக்கங்களும் அழுத்தங்களும் ஒலி அலைகளை உருவாக்குகின்றன. அவை ஊடகம் வழியாக பரவுகின்றன.



படம் 6.1 அதிர்வுறும் இசைக்கவை

6.3 ஒலி அலைகள்

செயல்பாடு 6

ஒரு கல்லை நிலையாக உள்ள நீர்ப்பரப்பின்மீது எறியும் போது அது அலைகளை உருவாக்குகிறது, இந்த அலைகள் நீரின் மேற்பரப்பில் வேகமாகப் பரவுகின்றன. மேலும், அவை அனைத்துத் திசைகளிலும் பரவுகின்றன. இதில் நீர்த்துகள்கள் இடம் பெயர்கின்றனவா? சில மரத் துகள்கள் அல்லது இலைகளை அதன்மீது போடுவதன் மூலம் அதனைச் சோதிக்கவும். துகள்கள் இடம்பெயர்வதில்லை. அதற்குப் பதிலாக துகள்கள் மேலும் கீழும் நகர்வதைக் காண முடியும் இதேபோல், ஒலியும் அலை வடிவத்தில் பயணிக்கிறது.

ஒலி என்பது ஒரு வகை ஆற்றல். இது காற்று அல்லது வேறு ஊடகத்தின் வழியாக இயந்திர அலை வடிவத்தில் பரவுகிறது. ஒரு ஊடகத்தின் துகள் அதன் நடுநிலைப் புள்ளியிலிருந்து தொடர்ச்சியாக சீராக அதிர்வுறுவதால் அந்த ஊடகத்தில் பரவக்கூடிய இயக்கமே இயந்திர அலை எனப்படும். துகள்களின் இந்தத் தொடர்ச்சியான அதிர்வு பிற துகள்களுக்குப் பரவுகிறது. அதாவது, ஆற்றல் ஒரு துகளிலிருந்து மற்றொரு துகளுக்கு அலை வடிவத்தில் கடத்தப்படுகிறது.

6.3.1 அலை இயக்கத்தின் பண்புகள்

1. அலை இயக்கத்தில், ஆற்றல் மட்டுமே கடத்தப்படுகிறது. துகள்கள் இடம்பெயர்வதில்லை.
2. அலை இயக்கத்தின் திசைவேகம் அதிர்வுறும் துகளின் திசைவேகத்திலிருந்து வேறுபட்டது.
3. இயந்திர அலை பரவுவதற்கு ஊடகமானது, நிலைமம், மீட்சித்தன்மை, ஒரே விதமான அடர்த்தி மற்றும் துகள்களுக்கு இடையே குறைந்த அளவு உராய்வு ஆகியவற்றைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.



விண்வெளி வீரர்கள் ஒருவருக்கொருவர் எவ்வாறு தொடர்பு கொள்கிறார்கள்? விண்வெளி வீரர்கள் தங்கள் தலைக் கவசங்களில் சில சாதனங்களைக் கொண்டுள்ளனர், அவை ஒலி அலைகளை ரேடியோ அலைகளாக மாற்றி கடத்துகின்றன. இது ஏறக்குறைய உங்கள் வீட்டிலுள்ள ரேடியோ செயல்படுவதைப் போன்றது.

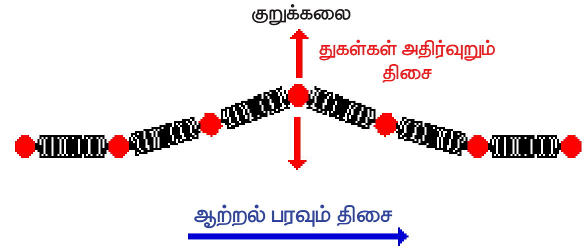
6.3.2 இயந்திர அலை வகைகள்

இயந்திர அலையில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. அவை:

1. குறுக்கலை 2. நெட்டலை

குறுக்கலை

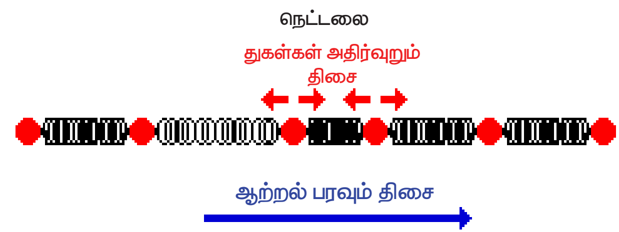
குறுக்கலையில் துகள்கள் அதிர்வுறும் திசையானது, அலை பரவும் திசைக்குச் செங்குத்தாக இருக்கும். எடுத்துக்காட்டு: கம்பிகளில் உருவாகும் அலைகள் மற்றும் ஒலி அலைகள். குறுக்கலைகள் திட மற்றும் திரவங்களில் மட்டுமே உருவாகும்.



படம் 6.2 குறுக்கலை

நெட்டலை

நெட்டலையில் துகள்கள் அலை பரவும் திசைக்கு இணையாக அதிர்வுறுகின்றன. எ.கா: நீரூற்றுகளின் அலைகள் மற்றும் ஒரு ஊடகத்தில் பரவும் ஒலி அலைகள். நெட்டலைகள் திடப்பொருள், திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்களிலும் உருவாகின்றன.



படம் 6.3 நெட்டலை



பூகம்பத்தின்போது உருவாகும் அலைகள் நெட்டலைக்கு உதாரணம் ஆகும். பூகம்பங்கள் மற்றும் எரிமலை வெடிப்புகள் காரணமாக பூமியின் அடுக்குகள் வழியாக பரவும் அலைகள் நில அதிர்வு அலைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு ஹைட்ரோஃபோன் மற்றும் நில அதிர்வு அளவையைப் பயன்படுத்தி ஒருவர் இந்த அலைகளை அறிந்து அவற்றைப் பதிவு செய்யலாம். நில அதிர்வியல் (Seismology) என்பது நில அதிர்வு அலைகளின் ஆய்வைப் பற்றிய அறிவியலின் ஒரு பிரிவு ஆகும்.

6.4 ஒலியின் பண்புகள்

நீங்கள் கேட்கும் அனைத்து ஒலிகளும் ஒரே வகையைச் சார்ந்தவை அல்ல. ஒவ்வொரு ஒலியும் மற்றொன்றிலிருந்து வேறுபடுவதற்கு சில பண்புகள் காரணமாகின்றன அவற்றைப்பற்றி இங்கு காண்போம்.

6.4.1 உரப்பு

மெல்லிய ஒலியை உரத்த ஒலியிலிருந்து வேறுபடுத்துவதற்கு உதவும் ஒலியின் சிறப்பியல்பே உரப்பு என வரையறுக்கப்படுகிறது. ஒலியின் உரப்பு அதன் வீச்சைப் பொருத்து அமைகிறது. ஒரு அலையின் வீச்சு அதிகமாக இருக்கும்போது ஒலி சப்தமாகவும், அலையின் வீச்சு குறைவாக இருக்கும்போது ஒலி மெல்லியதாகவும் இருக்கும். ஒரு மத்தளத்தை (drum) மென்மையாக அடிக்கும்போது, மெல்லிய ஒலி உருவாகிறது. ஆனால், அது வலுவாக அடிக்கப்படும்போது, உரத்த ஒலி உருவாகிறது. உரப்பின் அலகு டெசிபல் (dB) ஆகும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

அலையின் வீச்சு என்பது அதிர்வுறும் துகள் ஒன்று மையப்புள்ளியில் இருந்து அடையும் அதிகபட்ச இடப்பெயர்ச்சி ஆகும். இது 'A' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது வீச்சின் அலகு 'மீட்டர்' (m).

6.4.2 சுருதி

சுருதி என்பது ஒலியின் சிறப்பியல்பு ஆகும். இது ஒரு தளர்வான (flat) ஒலி மற்றும் கீச்சிடும் (shril) ஒலியை வேறுபடுத்தி அறிய உதவுகிறது. அதிர்வெண் அதிகமாக இருக்கும்போது ஒலியின் சுருதி அதிகமாக இருக்கும். அதிக சுருதி ஒரு ஒலிக்கு மென்மையைக் கொடுக்கிறது. விசில், மணி, புல்லாங்குழல் மற்றும் வயலின் ஆகியவற்றால் உருவாகும் ஒலி அதிக சுருதி கொண்ட ஒலிகளாகும்.

பொதுவாக, ஒரு பெண்ணின் குரல் ஆணின் குரலை விட அதிக சுருதி கொண்டதாக இருக்கும். அதனால்தான் ஒரு பெண்ணின் குரல் ஆணின் குரலை விட .மென்மையானதாக உள்ளது. சிங்கத்தின் கர்ஜனை மற்றும் மத்தளத்தின் ஓசை ஆகியவை குறைந்த சுருதி கொண்ட ஒலிக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

6.4.3 தரம்

தரம் என்பது ஒலியின் மற்றொரு சிறப்பியல்பு ஆகும். இது ஒரே சுருதி மற்றும் வீச்சு கொண்ட இரண்டு ஒலிகளை வேறுபடுத்தி அறிய உதவுகின்றது உதாரணமாக ஒரு இசைக்குழுவில், சில இசைக்கருவிகள் உருவாக்கும் ஒலிகளுக்கு ஒரே சுருதி மற்றும் உரப்பு இருக்கலாம். ஆனாலும், ஒவ்வொரு கருவியும் உருவாக்கும் ஒலியை அதன் தரத்தின் மூலம் நீங்கள் தெளிவாக அடையாளம் காணலாம்.

6.4.4 கேட்கக்கூடிய தன்மை மற்றும் வரம்பு

ஒலியை அதிர்வெண்ணின் அடிப்படையில் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை:

- கேட்கக்கூடிய ஒலி
- குற்றொலி
- மீயொலி

கேட்கக்கூடிய ஒலி

20 ஹெர்ட்ஸ் முதல் 20000 ஹெர்ட்ஸ் வரையிலான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி சோனிக் ஒலி அல்லது கேட்கக் கூடிய ஒலி என்று அழைக்கப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட இந்த அதிர்வெண் உடைய ஒலிகளை மட்டுமே மனிதர்களால் கேட்க முடியும். 20 ஹெர்ட்ஸ்க்கு கீழே அல்லது 20000 ஹெர்ட்ஸ்க்கு மேலே உள்ள ஒலியை மனிதர்களால் கேட்க முடியாது. எனவே, இந்த வரம்பு கேட்கக்கூடிய ஒலியின் வரம்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

குற்றொலி

20 ஹெர்ட்ஸுக்குக் குறைவான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி குற்றொலி அல்லது இன்ஃப்ராசோனிக் ஒலி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த ஒலியை மனிதர்களால் கேட்க முடியாது, ஆனால் நாய், டால்பின் போன்ற சில விலங்குகள் இந்த அதிர்வெண் கொண்ட ஒலிகளைக் கேட்க முடியும்.

- இவை கண்காணிப்பு அமைப்புகளில் பயன்படுகின்றன.
- மனித இதயத்தின் அமைப்பை அறிய உதவுகின்றன.

மீயொலி

20000 ஹெர்ட்ஸை விட அதிக அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி மீயொலி என அழைக்கப்படுகிறது. வௌவால்கள், நாய்கள், டால்பின்கள் போன்ற விலங்குகள் சில மீயொலிகளைக் கேட்க முடிகிறது. மீயொலியின் பல்வேறு பயன்கள் பின்வருமாறு:

- இது 'சோனோகிராம்' போன்ற மருத்துவப் பயன்பாடுகளில் விரிவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- சோனார் அமைப்பில் கடலின் ஆழத்தைக் கண்டறியவும், நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களைக் கண்டறியவும் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- பாத்திரம் கழுவும் இயந்திரங்களிலும் இந்த ஒலி பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- மீயொலியின் மற்றொரு முக்கியமான பயன்பாடு கால்டன் விசில் ஆகும். இந்த விசில் மனித செவிக்குப் புலப்படாது, ஆனால், அதை நாய்களால் கேட்க முடியும். இது நாய்களுக்கு புலனாய்வுப் பயிற்சி அளிக்க பயன்படுகிறது.



ஒரு வௌவால் 20,000 ஹெர்ட்ஸை விட அதிக அதிர்வெண் கொண்ட ஒலிகளைக் கேட்க முடியும். வௌவால்கள் அலறும்போது மீயொலியை உருவாக்குகின்றன. இந்த மீயொலி அலைகள் வௌவால்கள் தங்களது வழியையும் இரையையும் கண்டுபிடிக்க உதவுகின்றன.

6.5 இசைக் கருவிகள்

சில ஒலிகள் செவிக்கு நிறைவு தந்து நம்மை மகிழ்விக்கின்றன. செவிக்கு மகிழ்ச்சியான உணர்வைத் தரும் ஒலி 'இசை' என்று அழைக்கப்படுகிறது. சீரான அதிர்வுகளால் இசை உருவாக்கப்படுகிறது. இசைக்கருவிகள் நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

- காற்றுக் கருவிகள்
- நாணல் கருவிகள்
- கம்பிக் கருவிகள்
- தாள வாத்தியங்கள்

காற்றுக் கருவிகள்

ஒரு காற்றுக் கருவியில் வெற்றிடக் குழாயில் ஏற்படும் காற்றின் அதிர்வுகளால் ஒலி உருவாகிறது. இவற்றில், அதிர்வுறும் காற்றுத் தம்பத்தின் நீளத்தை மாற்றுவதன் மூலம் அதிர்வெண் மாற்றப்படுகிறது. எக்காளம், புல்லாங்குழல், ஷெஹ்னாய் மற்றும் சாக்ஸபோன் ஆகியவை நன்கு அறியப்பட்ட சில காற்றுக் கருவிகள் ஆகும்.

நாணல் கருவிகள்

நாணல் கருவியில் ஒரு நாணல் காணப்படும். ஊதப்படும் காற்றின் காரணமாக கருவியில் உள்ள நாணல் அதிர்வுக்கு உட்படுகிறது இது குறிப்பிட்ட ஒலியை உருவாக்குகிறது. நாணல் கருவிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டு ஹார்மோனியம் மற்றும் வாயிசைக்கருவி (mouth organ) ஆகும்.

கம்பிக் கருவிகள்

கம்பிக் கருவிகளில் அதிர்வுகளை உருவாக்க கம்பி அல்லது இழைகள் பயன்படுகின்றன. இந்தக் கருவிகளில் வெற்றிடப் பெட்டிகள் காணப்படுகின்றன. இவை கம்பிகளால் உருவாகும் அதிர்வுகளை பெருக்கமடையச் செய்ய உதவுகின்றன. அதிர்வுறும் கம்பியின் நீளத்தை மாற்றுவதன் மூலம் ஒலியின் அதிர்வெண் மாற்றப்படுகிறது. வயலின், கித்தார் மற்றும் சித்தார் ஆகியவை கம்பிக் கருவிகளுக்கு உதாரணமாகும்.


டிரம்பட்


சாக்ஸபோன்


அதிர்வு முரசு


பெருமுரசு


இசைப்பலகை


துருத்தி


வயலின்


சித்தார்

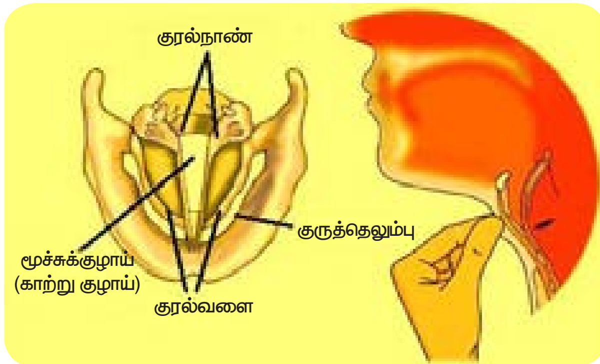
படம் 6.4 இசைக்கருவிகள்

தாள வாத்தியங்கள்

தாள வாத்தியங்கள் தட்டும்போதும், அடிக்கும் போதும், உரசும்போதும் அல்லது மோதும் போதும் ஒரு குறிப்பிட்ட ஒலியை உருவாக்குகின்றன. இவையே மிகப் பழமையான இசைக்கருவிகள் ஆகும். உலகெங்கிலும் பல அற்புதமான தாள வாத்தியங்கள் உள்ளன. மத்தளம் மற்றும் தபேலா போன்ற தாள வாத்தியங்கள் தோலால் ஆன சவ்வைக் கொண்டிருக்கின்றன, அவை (ரெசனேட்டர்) எனப்படும் வெற்றுப் பெட்டியின் குறுக்கே கட்டப்பட்டுள்ளன. சவ்வு தட்டப்படும்போது அது அதிர்வடைந்து ஒலியை உருவாக்குகிறது.

6.6 மனிதரில் ஒலி உருவாதல்

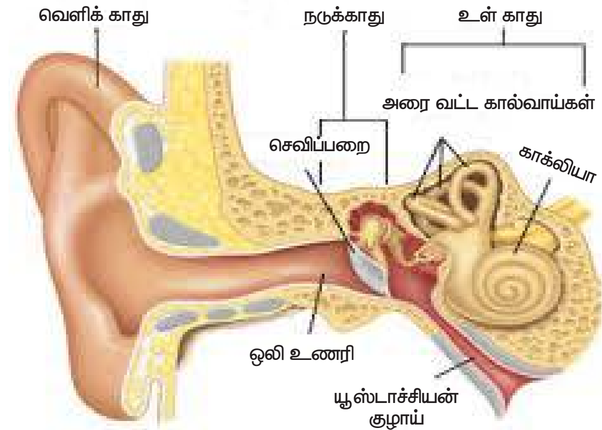
மனிதரில் குரலானது தொண்டையிலுள்ள லாரிங்கிஸ் எனப்படும் குரல் ஒலிப்பெட்டியில் உருவாகிறது. இது மூச்சுக்குழாயின் மேல் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. குரல் நாண்கள் எனப்படும் தசை நார்கள் குரல்வளையின் குறுக்கே கட்டப்பட்டுள்ளன. குரல் நாண்கள் குறுகிய பிளவுகளைக் கொண்டுள்ளன. இதன் மூலம் காற்று உள்ளேயும் வெளியேயும் செல்கிறது. நாம் பேசும்போது நுரையீரலில் இருந்து வரும் காற்று மூச்சுக்குழாய் வழியாக குரல்வளைக்குச் செல்கிறது. காற்று குறுகிய பிளவுகளின் வழியே செல்லும்போது குரல் நாண்கள் அதிர்வடைந்து ஒலியை உருவாக்குகின்றன. குரல் நாண்களின் தடிமனை மாற்றுவதன் மூலம் குறுகிய பிளவில் காற்றுத் தம்பத்தின் நீளம் மாறுகிறது. இதன் மூலம் பல்வேறு சுருதியுடைய ஒலிகள் உருவாகிறது. ஆண்களின் குரல் நாண் நீளமாகவும், தடித்ததாகவும் இருப்பதால் அவர்களது குரலானது பெண்களின் குரலைவிட கனமானதாக இருக்கிறது.



படம் 6.5 குரல்வளையின் அமைப்பு

6.7 மனித காதுகள் செயல்படும் விதம்

ஒலியைக் கேட்க உதவும் முக்கியமான உறுப்பு காது ஆகும். நாம் காதுகள் வழியாக ஒலியைக் கேட்க முடிகிறது. மனிதக் காது காற்றில் உள்ள உயர் அதிர்வெண் கொண்ட அதிர்வுகளை உள்ளிழுத்து அவற்றைப் பகுத்தாய்கிறது. நீர்வாழ் விலங்குகளின் காதுகள் நீரின் அதிக அதிர்வெண் கொண்ட அதிர்வுகளைப் பெறும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. மனிதக் காதுகளின் வெளிப்புறப்பகுதியானது காது மடல் எனப்படும். இது சுற்றுப்புறத்தில் இருந்து ஒலியைச் சேகரிக்கும் வகையில் அமைந்துள்ளது. பின்னர் அது செவிக்குழாய் வழியாக செவிப்பறையை (டிம்பானிக் சவ்வு) அடையும். ஒலி செவிப்பறையை அடையும்போது, செவியிலுள்ள சிற்றெலும்புகள் முன்னும் பின்னும் நகர்ந்து அதிர்வுகளை உருவாக்குகின்றன. இந்த அதிர்வுகள் உட்செவியிலுள்ள சிறப்பு செல்களை அடைகின்றன. உள் காதில் இருந்து அதிர்வுகள் சமிக்ஞைகள் வடிவில் மூளைக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. மூளை இந்த சமிக்ஞைகளை ஒலிகளாக உணர்கிறது.



படம் 6.6 மனித காது

6.8 ஒலி மாசுபாடு

காதுக்கு மகிழ்ச்சி தராத எந்த ஒலியும் இரைச்சல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது தேவையற்ற, எரிச்சலூட்டும் மற்றும் சப்தமான ஒலி ஆகும். ஒழுங்கற்ற அதிர்வுகளால் இரைச்சல் உருவாகிறது. இரைச்சல் நமக்கு மன அழுத்தத்தைத் தருகிறது. பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து வரும் உரத்த மற்றும் கடுமையான ஒலிகளால் சுற்றுச்சூழலில் உருவாகும் இடையூறு ஒலி மாசுபாடு என்று அழைக்கப்படுகிறது. பரபரப்பான சாலைகள், விமானங்கள், அரவை இயந்திரம் மற்றும் சலவை இயந்திரம் போன்ற மின் சாதனங்கள், சரியான அலைவரிசை தேர்வு செய்யப்படாத வானொலி ஆகியவை ஒலி மாசுபாட்டை ஏற்படுத்துகின்றன. விழாக்காலங்களில்

பயன்படுத்தப்படுகின்ற ஒலிப்பெருக்கிகள் மற்றும் வெடிகளும் ஒலிமாசுபாட்டை உண்டாக்குகின்றன. தொழிற்சாலைகளே ஒலி மாசுபாட்டிற்கான முதன்மையான காரணமாகும். ஒலி மாசுபாடு தொழில்மயமாதல், நகரமயமாக்கல் மற்றும் நவீன நாகரிகத்தின் விளைவு ஆகும்.

6.8.1 ஒலி மாசுபாட்டால் ஏற்படும் உடல்நலப் பாதிப்புகள்

ஒலி மாசுபாட்டால் ஏற்படும் சில உடல்நலப் பாதிப்புகள் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

- இரைச்சலானது, எரிச்சல், மன அழுத்தம், பதட்டம் மற்றும் தலைவலி ஆகியவற்றை ஏற்படுத்தலாம்.
- நீண்ட காலத்திற்கு இரைச்சலைக் கேட்கும் போது ஒரு நபரின் தூக்க முறை மாறக்கூடும்.
- தொடர்ந்து இரைச்சலைக் கேட்பதால் செவிப்புலன் திறன் பாதிக்கப்படலாம். சில நேரங்களில், இது செவிப்புலன் இழப்பிற்கு வழிவகுக்கிறது.
- திடீரென அதிகப்படியான இரைச்சலைக் கேட்கும் போது மாரடைப்பு மற்றும் மயக்கம் ஏற்படக்கூடும்.
- இது ஒருவரின் வேலையில் கவனமின்மையை ஏற்படுத்துகிறது. கூம்பு ஒலிப்பெருக்கிகள், ஒலிப்பெருக்கிகள் போன்றவற்றின் சத்தம், கவனமின்மையை ஏற்படுத்துகிறது.
- ஒலி மாசுபாடு ஒரு நபரின் மன அமைதியைப் பாதிக்கிறது. இது நவீன வாழ்வில் தற்போது காணப்படும் பதட்டங்களை அதிகரிக்கிறது. இந்த பதட்டங்கள் உயர் இரத்த அழுத்தம் அல்லது சட்டென கோபப்படுதல் போன்ற பிரச்சனைகளுக்குக் காரணமாகின்றன.



படம் 6.7 ஒலி மாசுபாட்டால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

6.8.2 ஒலி மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துதல்

ஒலி மாசுபாட்டினால் ஏற்படும் தீமைகள் குறித்து நாம் படித்தோம். அவற்றைக் குறைப்பது நமக்கு அவசியமாகிறது. பின்வரும் வழிமுறைகளைப் பின்பற்றுவதன் மூலம் ஒலி மாசுபாட்டைக் கணிசமாகக் குறைக்கலாம்.

- சமூக, மத மற்றும் அரசியல் விழாக்களில் ஒலிப்பெருக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதற்கு கடுமையான கட்டுப்பாடுகள் விதிக்கப்பட வேண்டும்.
- அனைத்து வாகனங்களும் ஒலியைக் குறைக்கும் சாதனங்களைக் (Silencer) கொண்டிருக்க வேண்டும்.
- வாகனம் ஓட்டும்போது அதிகப்படியாக ஒலி எழுப்பும் சாதனங்களைத் (Horn) தவிர்க்க மக்களை அறிவுறுத்த வேண்டும்.
- தொழில்துறை இயந்திரங்கள் மற்றும் வீட்டு உபகரணங்கள் முறையாகப் பராமரிக்கப்பட வேண்டும்.
- அனைத்து தகவல் தொடர்பு சாதனங்களும் குறைந்த ஒலியில் இயக்கப்படவேண்டும்.
- குடியிருப்புப் பகுதிகளில் கனரக வாகனங்கள் செல்வதைத் தடுக்க வேண்டும்.
- மாசுக் கட்டுப்பாட்டு வாரியத்தின் விதிமுறைகளின்படி தொழிற்சாலைகளைச் சுற்றி பசுமையான நடைபாதைகள் அமைக்கப்பட வேண்டும்.
- இரைச்சலான தொழிற்சாலைகளில் பணிபுரியும் பணியாளர்கள் காது பாதுகாப்பான்களை அணிய வேண்டும்.
- மரங்களை நடுவதற்கும், திரைச்சீலைகள் மற்றும் மெத்தைகள் போன்ற ஒலியை உள்ளிழுக்கும் பொருள்களை தங்கள் வீட்டில் பயன்படுத்துவதற்கும் மக்களை அறிவுறுத்த வேண்டும்.

6.8.3 கேட்கும் திறன் இழப்பு

உங்களுக்குத் தெரியாமலேயே உங்களுக்கு காது கேளாமைக் குறைபாடு இருக்கலாம். காது கேளாமையின் அறிகுறிகள் பின்வருமாறு.

- காது வலி
- காதில் மெழுகு அல்லது திரவம் இருப்பது போன்ற உணர்வு.
- காதுகளில் தொடர்ந்து ஒலிப்பது போன்ற உணர்வு

காது கேளாமை பல காரணங்களால் ஏற்படுகிறது. அவற்றுள் சில பின்வருமாறு.

- வயது முதிர்வு
- சிகிச்சையளிக்கப்படாத காதுத் தொற்று நோய்
- சில மருந்துகள்
- மரபணுக் கோளாறுகள்
- தலையில் பலத்த அடி
- இரைச்சல்

நினைவில் கொள்க

- ஒரு ஊடகத்தின் துகள்கள் அதிர்வுறுவதன் மூலம் ஒலி உருவாகிறது.
- ஒலி என்பது ஒரு வகை ஆற்றல். அது காற்று அல்லது பிற ஊடகங்கள் வழியே அலை வடிவில் அதிர்வுகளாகக் கடத்தப்படுகிறது.
- அலை இயக்கத்தில் ஆற்றல் மட்டுமே கடத்தப்படுகிறது. துகள்கள் இடம் பெயர்வதில்லை.
- ஒரு குறுக்கலையின் தொடர்ச்சியான இரண்டு முகடுகள் அல்லது தொடர்ச்சியான இரண்டு அகடுகளுக்கு இடையிலான தூரம் அதன் அலைநீளம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- ஒரு துகள் ஒரு முழு அதிர்வுக்கு எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் அதிர்வுக் காலம் என அழைக்கப்படுகிறது.
- ஒரு அலையின் வேகம் என்பது ஒரு வினாடியில் அது பயணிக்கும் தொலைவாகும்.
- ஒலியின் அதிர்வெண் அதிகமானால் சுருதியும் அதிகரிக்கும்.
- ஈரப்பதம் அதிகரிப்பதன் மூலம் ஒலியின் வேகம் அதிகரிக்கிறது.
- ஒழுங்கான மற்றும் சீரான அதிர்வுகளால் இசை உருவாக்கப்படுகிறது.
- 20 Hz முதல் 20000 Hz வரையிலான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி சோனிக் ஒலி அல்லது கேட்கக்கூடிய ஒலி என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- 20 Hz ஐ விடக் குறைவான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி குற்றொலி அல்லது இன்ஃப்ராசோனிக் ஒலி என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- 20000 Hz ஐ விட அதிக அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி மீயொலி என அழைக்கப்படுகிறது.

A-Z சொற்களஞ்சியம்

அலை வீச்சு	ஒலி அலையின் பெரும இடப்பெயர்ச்சி.
எதிரொலி	ஒலியின் பிரதிபலிப்பு.
சுருதி	ஒரு தளர்வான ஒலி மற்றும் கீச்சிடும் ஒலியை வேறுபடுத்தி அறிய உதவும் பண்பு.
ஒலி அலை	துகள்களின் உயர் மற்றும் குறைந்த அழுத்தப்பகுதி அல்லது அதிர்வுகள் நகரும் முறை.
ஒலியின் வேகம்	ஒரு பொருளின் வழியாக ஒலி செல்லும் வேகம்.
அதிர்வு	ஒரு துகளின் முன் பின் இயக்கம்.
அலைநீளம்	ஒலி அலைகளின் அடுத்தடுத்த இறுக்கங்களுக்கு இடையிலான நீளம்.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. ஒலி அலைகள் எதில் மிக வேகமாகப் பரவுகின்றன?
   அ) காற்று ஆ) உலோகங்கள்
   இ) வெற்றிடம் ஈ) திரவங்கள்

2. பின்வருவனவற்றுள் அதிர்வுகளின் பண்புகள் எவை?
   i) அதிர்வெண் ii) கால அளவு
   iii) சுருதி iv) உரப்பு
   அ) i மற்றும் ii ஆ) ii மற்றும் iii
   இ) (iii) மற்றும் (iv) ஈ) (i) மற்றும் (iv)

3. ஒலி அலைகளின் வீச்சு இதைத் தீர்மானிக்கிறது
   அ) வேகம் ஆ) சுருதி
   இ) உரப்பு ஈ) அதிர்வெண்

4. சித்தார் எந்த வகையான இசைக்கருவி?
   அ) கம்பிக் கருவி ஆ) தாள வாத்தியம்
   இ) காற்றுக் கருவி ஈ) இவை எதுவும் இல்லை

5. பொருந்தாத ஒன்றைக் கண்டுபிடி.
   அ) ஹார்மோனியம் ஆ) புல்லாங்குழல்
   இ) நாதஸ்வரம் ஈ) வயலின்

6. இரைச்சலை ஏற்படுத்துவது
   அ) அதிக அதிர்வெண் கொண்ட அதிர்வுகள்
   ஆ) வழக்கமான அதிர்வுகள்
   இ) ஒழுங்கான மற்றும் சீரான அதிர்வுகள்
   ஈ) ஒழுங்கற்ற மற்றும் சீரற்ற அதிர்வுகள்

7. மனித காதுக்குக் கேட்கக்கூடிய அதிர்வெண் வரம்பு
   அ) 2 Hz முதல் 2,000 Hz வரை
   ஆ) 20 Hz முதல் 2,000 Hz வரை
   இ) 20 Hz முதல் 20,000 Hz வரை
   ஈ) 200 Hz முதல் 20,000 Hz வரை

8. ஒலி அலையின் வீச்சு மற்றும் அதிர்வெண் அதிகரிக்கும்போது, பின்வருவனவற்றுள் எது உண்மையாக இருக்கும்?
   அ) உரப்பு அதிகரிக்கிறது மற்றும் சுருதி அதிகமாக இருக்கும்.
   ஆ) உரப்பு அதிகரிக்கிறது மற்றும் சுருதி மாறாது.
   இ) சத்தம் அதிகரிக்கிறது மற்றும் சுருதி குறைவாக இருக்கும்.
   ஈ) உரப்பு குறைகிறது மற்றும் சுருதி குறைவாக இருக்கும்.

9. இரைச்சலால் ஏற்படுவது எது?
   அ) எரிச்சல் ஆ) மன அழுத்தம்
   இ) பதட்டம் ஈ) இவை அனைத்தும்

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. ஒலி ___________ ஆல் உருவாக்கப்படுகிறது.
2. தனி ஊசலின் அதிர்வுகள் ___________ என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.
3. ஒலி ___________ வடிவத்தில் பயணிக்கிறது.
4. உங்களால் கேட்க முடியாத உயர் அதிர்வெண் கொண்ட ஒலிகள் ______ எனப்படுகின்றன.
5. ஒலியின் சுருதி அதிர்வுகளின் ____ ஐச் சார்ந்தது.
6. அதிர்வுறும் கம்பியின் தடிமன் அதிகரித்தால், அதன் சுருதி ___________.

III. பொருத்துக.

மீயொலி	–	அதிர்வெண் 20 Hz க்குக் கீழ் உள்ள ஒலி
காற்றில் ஒலியின் வேகம்	–	ஊடகம் தேவை
இன்ஃப்ராசோனிக்ஸ்	–	$331 ms^{-1}$
ஒலி	–	அதிர்வெண் 20,000 Hz க்கு மேல் உள்ள ஒலி

IV. கீழ்க்காணும் கூற்றுக்களை ஆராய்ந்து சரியான ஒன்றைத் தேர்வு செய்.

1. **கூற்று**: மின்னல் தாக்கும்போது மின்னலைப் பார்த்த சிறிது நேரம் கழித்து ஒலி கேட்கப்படுகிறது.
   காரணம்: ஒலியின் வேகத்தை விட ஒளியின் வேகம் அதிகம்.
2. **கூற்று**: சந்திரனின் மேற்பரப்பில் இரண்டு நபர்கள் ஒருவருக்கொருவர் பேச முடியாது.
   காரணம்: சந்திரனில் வளிமண்டலம் இல்லை.

அ. கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. மேலும், காரணம் கூற்றின் சரியான விளக்கம்.
ஆ. கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. ஆனால் காரணம் கூற்றின் சரியான விளக்கம் அல்ல.
இ. கூற்று சரி. ஆனால் காரணம் தவறு.
ஈ. கூற்று தவறு. ஆனால் காரணம் சரி.
உ. கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு.

V. சுருக்கமாக விடையளி.

1. அதிர்வுகள் என்றால் என்ன?
2. ஒளி, ஒலியை விட வேகமாகப் பயணிக்கிறது என்பதைக் நிரூபிக்க ஒரு உதாரணம் தருக.
3. ஒலியின் உரப்பை நான்கு மடங்கு அதிகரிக்க, அதிர்வுகளின் வீச்சு எவ்வளவு மாற்றப்பட வேண்டும்?
4. மீயொலி என்றால் என்ன?
5. இசைக்கும் இரைச்சலுக்கும் இடையிலான இரண்டு வேறுபாடுகளைத் தருக.
6. ஒலி மாசுபாட்டின் விளைவுகள் யாவை?
7. ஒலி மாசுபாட்டினைக் குறைக்க எடுக்க வேண்டிய இரண்டு நடவடிக்கைகளைக் குறிப்பிடுக.
8. பின்வரும் சொற்களை வரையறுக்கவும்: அ) வீச்சு ஆ) உரப்பு
9. மரங்களை நடுவது எவ்வாறு ஒலி மாசுபாட்டைக் குறைக்க உதவுகிறது?

VI. விரிவாக விடையளி.

1. ஒலி வெற்றிடத்தின் வழியாகப் பரவ முடியாது என்பதைக் காட்ட ஒரு சோதனையை விவரி.
2. அலையின் பண்புகள் யாவை?
3. ஒலி மாசுபாட்டின் விளைவுகளைக் குறைக்க என்ன நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும்?
4. மனித காதின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டை விவரி.

VII. கணக்கீடுகள்.

1. துப்பாக்கியால் சுடப்பட்ட ஒலியை ருத்விக் மற்றும் ருகா ஆகிய இருவரும் 2 வினாடிக்குப் பிறகு கேட்கிறார்கள். துப்பாக்கி சுடப்பட்ட தொலைவிலிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் அவர்கள் இருக்கிறார்கள்?

   (காற்றில் ஒலியின் வேகம் 331ms^{-1})

2. ஒரு ஒலி அலை 8 வினாடிகளில் 2000 மீ பயணிக்கிறது எனில் ஒலியின் வேகம் என்ன?

3. 500 ஹெர்ட்ஸ் அதிர்வெண் கொண்ட ஒரு ஒலி அலை 200 மீ / வி வேகத்தில் பரவுகிறது அதன் அலைநீளம் என்ன?



பிற நூல்கள்

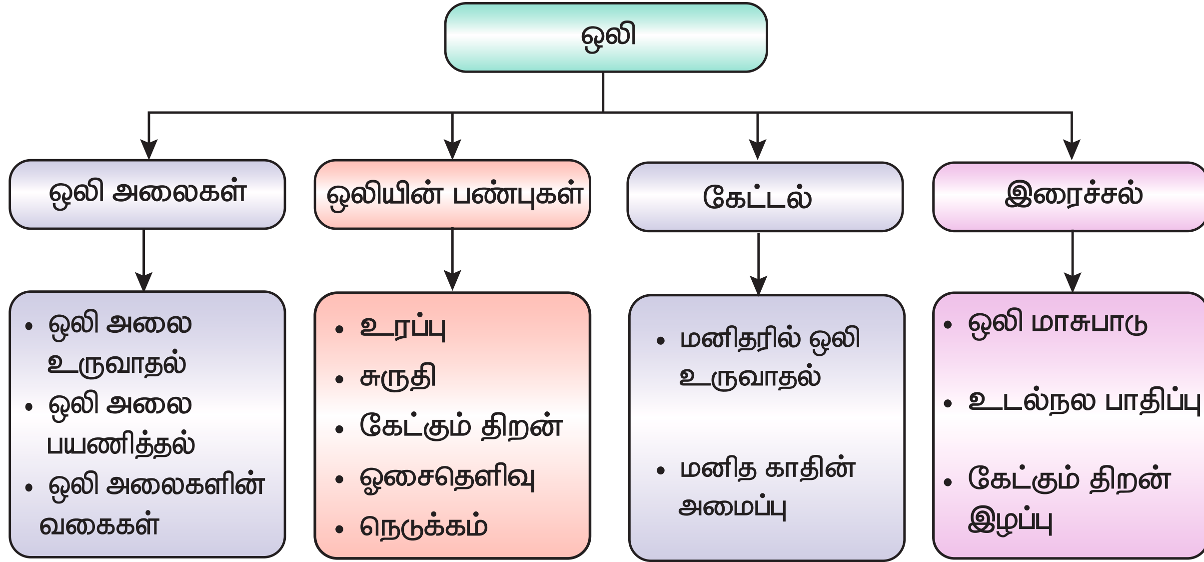
1. The everyday physics of hearing and vision – By Bejamin de Mayo
2. Vibration and Waves – By Anthony French



இணைய வளங்கள்

1. www.pbslearningmedia.org
2. www.scholastic.com

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு **ஒலி**

எளிதில் கிடைக்கும் பொருட்களிலிருந்து அறிவியல் கருவிகளைத் தயாரித்து அதிலிருந்து ஒலி எழுப்பி மகிழ்க.

படி 1 கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக்குறியைப் பயன்படுத்தி இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க. கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக்குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இச்செயல்பட்டிற்கான இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

படி 2 Toys from Trash என்னும் முகப்புப் பக்கம் தோன்றும். அதன் கீழே பல எளிய ஒலி எழுப்பும் கருவிகள் செய்தலின் தலைப்புகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

படி 3 திரையில் இருக்கும் படவுருவைச் சொடுக்கினால் எளிய ஒலி உருவாக்கும் கருவிகளின் செய்முறைகள் கொடுக்கப்பட்டிக்கும். அதைப் பார்த்து கருவிகள் செய்து பல்வேறு ஒலிகளை எழுப்பி மகிழ்ந்திடுக.



உரலி: http://www.arvindguptatoys.com/simple-sounds.php

அலகு
7

காந்தவியல்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- காந்தம் மற்றும் அதன் வகைகள் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- இயற்கை மற்றும் செயற்கைக் காந்தங்களை வேறுபடுத்துதல்.
- காந்தப்புலத்தினை வரையறை செய்து சீரான மற்றும் சீரற்ற காந்தப்புலங்களை ஒப்பிடுதல்.
- காந்தத்தின் பண்புகளைத் தொகுத்தல்.
- புவிக்காந்தம் பற்றிய கருத்தினைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- காந்தத்தின் பயன்களைப் பட்டியலிடுதல்.

அறிமுகம்

இரும்பு, கோபால்ட், நிக்கல் போன்ற, உலோகங்களைக் கவரும் பண்பினைப் பெற்ற கல், உலோகம் அல்லது இதர பொருள்களே காந்தமாகும். காந்தத்தின் கவரும் பண்பே 'காந்தப்பண்பு' என அழைக்கப்படுகிறது. இது இயற்கையானதாகவோ அல்லது செயற்கையானதாகவோ இருக்கலாம். மேலும், காந்தப் பண்புகளை விவரிக்கும் இயற்பியல் பிரிவு 'காந்தவியல்' என அழைக்கப்படுகிறது. ஆரம்பத்தில் மெக்னிசியா என்று அழைக்கப்படும் ஆசியா மைனர் பகுதியில் காந்தங்கள் கிடைத்ததாக அறியப்பட்டுள்ளது. கி.மு (பொ.ஆ.மு) 200 க்கு முன்பே காந்தத்தின் பண்புகளை சீனர்கள் அறிந்திருந்தனர் என்று நம்பப்படுகிறது. கி.பி (பொ.ஆ.பி) 1200 இல் அவர்கள் காந்தத்தினை திசைகாட்டியாகப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். காந்தத்தினை திசைகாட்டியாகக் கொண்டு, எளிமையாக நீண்டதூர கடல் பயணத்தினை அவர்கள் மேற்கொண்டுள்ளனர். காந்தங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னர் உலகம் புதிய திசையை நோக்கி முன்னேறியது. நம் அன்றாட வாழ்வில் காந்தங்கள் முக்கியமான பங்கு வகிக்கின்றன. குளிர்ப் பதனிகள், கணினிகள், மகிழுந்து இயந்திரங்கள், மின்உயர்த்திகள் மற்றும் பிற சாதனங்களில் காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன. இப்பாடத்தில் காந்தத்தின் வகைகள், பண்புகள் மற்றும் பயன்களைப் பற்றி பயில இருக்கின்றோம்.

7.1 காந்தங்களின் வகைகள்

காந்தங்கள் இரண்டு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை: இயற்கைக் காந்தங்கள் மற்றும் செயற்கைக் காந்தங்கள்.

இயற்கைக் காந்தங்கள்

இயற்கையிலேயே கிடைக்கும் காந்தங்களே இயற்கைக் காந்தங்கள் எனப்படுகின்றன. அவை நிலையான காந்தங்களாகும். ஏனெனில், அவை ஒரு போதும் காந்தத் திறனை இழப்பதில்லை. இவை பூமியின் பல்வேறு பகுதிகளில் உள்ள மணல் படிவுகளில் காணப்படுகின்றன. இரும்பின் தாதுவான மேக்னடைட் (இரும்பு ஆக்சைடு) எனப்படும் காந்தக் கல்லே வலிமையான இயற்கைக் காந்தமாகும். பைரோடைட் (இரும்பு சல்பைடு), ஃபெர்ரைட், கூலாம்பைட் போன்ற கனிமங்களும் இயற்கைக் காந்தங்களாகும்.



படம் 7.1 இயற்கைக் காந்தம்

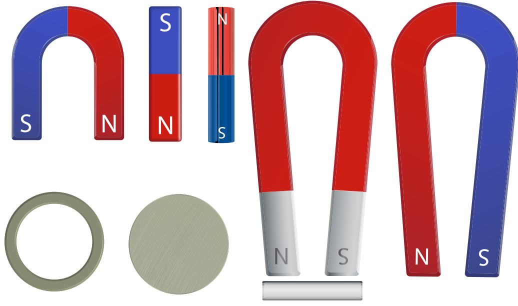
செயற்கைக் காந்தங்கள்

ஆய்வகம் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் மனிதர்களால் உருவாக்கப்படும் காந்தங்களே செயற்கைக் காந்தங்கள் ஆகும். இவை மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்ட காந்தங்கள் எனப்படுகின்றன. இவை இயற்கைக் காந்தங்களை விட வலிமை

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இரும்பின் தாதுக்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை: ஹேமடைட் (69% இரும்பு), மேக்னடைட் (72.4% இரும்பு) மற்றும் சிடரைட் (48.2% இரும்பு). மேக்னடைட் என்பது இரும்பின் ஆக்சைடு தாது ஆகும். அதன் வாய்ப்பாடு Fe_3O_4. இரும்பின் தாதுக்களுள் மேக்னடைட் அதிகமான காந்தப் பண்பினைப் பெற்றுள்ளது.

வாய்ந்தவை. செயற்கைக் காந்தங்களை வெவ்வேறு வடிவங்களிலும், பரிமாணங்களிலும் உருவாக்க முடியும். சட்டக் காந்தங்கள், U–வடிவ காந்தங்கள், குதிரை லாட வடிவ காந்தங்கள், உருளை வடிவ காந்தங்கள், வட்டு (disc) வடிவ காந்தங்கள், வளைய வடிவ காந்தங்கள் மற்றும் மின்காந்தங்கள் ஆகியவை செயற்கைக் காந்தங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். செயற்கைக் காந்தங்கள் பொதுவாக இரும்பு, நிக்கல், கோபால்ட், எஃகு போன்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படுகின்றன. நியோடினியம் மற்றும் சமாரியம் ஆகிய உலோகங்களின் கலவையைப் பயன்படுத்தியும் செயற்கைக் காந்தங்களை உருவாக்க இயலும்.



படம் 7.2 செயற்கைக் காந்தங்கள்

அட்டவணை 7.1 இயற்கை மற்றும் செயற்கைக் காந்தங்கள் வேறுபாடு

இயற்கைக் காந்தங்கள்	செயற்கைக் காந்தங்கள்
இவை இயற்கையில் காணப்படுகின்றன ஒழுங்கற்ற வடிவம் மற்றும் பரிமாணத்தை இவை கொண்டுள்ளன.	இவை மனிதர்களால் உருவாக்கப்படுபவை. இவை வெவ்வேறு வடிவம் மற்றும் பரிமாணங்களில் உருவாக்கிட முடியும்.
இயற்கைக் காந்தத்தின் வலிமை நிலையானது. அதை மாற்றுவது கடினம்.	தேவையான குறிப்பிட்ட வலிமையுடன் செயற்கைக் காந்தங்களை உருவாக்க முடியும்.
இவை நீண்ட காலம் காந்தப் பண்புகளை இழக்காதவை.	இவற்றின் பண்புகள் குறிப்பிட்ட கால அளவு உடையவை.
இவை மிகக் குறைந்த பயன்பாடு உடையவை.	இவை அன்றாட வாழ்வில் பெருமளவில் பயன்படக் கூடியவை.

அறியல் அறிஞரைத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்



வில்லியம் கில்பர்ட் காந்தவியல் எனும் அறிவியல் பிரிவு உருவாகக் காரணமானவர். பூமி மிகப்பெரிய காந்தம் என்பதனை அவர் வலியுறுத்தினார். 1544 ஆம் ஆண்டு, மே மாதம் 24 ஆம் தேதி வில்லியம் கில்பர்ட் பிறந்தார். இவரே முதன்முதலில் காந்தக் கல் (காந்தத்தின் இரும்புத் தாது) குறித்த முறையான ஆய்வினை மேற்கொண்டார் தனது கண்டுபிடிப்புகளை 'தி மேக்னடைட்' எனும் நூலில் வெளியிட்டார்.

7.2 காந்தப் பண்புகள்

ஒரு காந்தத்தின் பண்புகளை கீழ்க்கண்ட தலைப்புகளில் விளக்க இயலும்.

- கவரும் பண்பு
- விலக்கும் பண்பு
- திசைகாட்டும் பண்பு

7.2.1 கவரும் பண்பு

ஒரு காந்தமானது எப்பொழுதும் இரும்பு, கோபால்ட் மற்றும் நிக்கல் போன்ற பொருள்களைக் கவரக்கூடியது. ஒரு காந்தத்தின் கவரும் பண்பினைப் புரிந்துகொள்ள நாம் ஒரு சோதனையைச் செய்து பார்ப்போம்.

செயல்பாடு 1

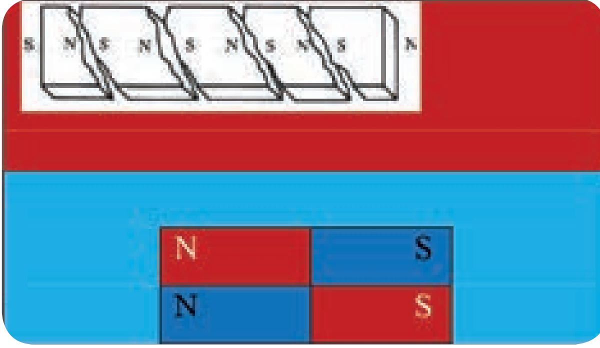
சிறிதளவு இரும்புத் துகள்களை ஒரு தாளில் எடுத்துக் கொண்டு அவற்றின் அருகில் ஒரு காந்தத்தினைக் கொண்டு செல்லவும். இரும்புத் துகள்கள், காந்தத்தால் கவரப்படுவதை உங்களால் காண முடிகிறதா? காந்தத்தின் எப்பகுதி அவற்றைக் கவர்கிறது?



காந்தத்தின் முனைப்பகுதியில் இரும்புத் துகள், கவரப்படுவதை உங்களால் காணமுடியும். இவை ஒரு காந்தத்தின் முனைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. முனைப் பகுதிகளில் காந்தத்தின் கவரும் பண்பு அதிகளவில் இருப்பதை இது காட்டுகிறது. இவற்றுள் ஒரு முனை வடமுனை

என்றும், மற்றொரு முனை தென்முனை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. காந்தத்தின் முனைகள் எப்பொழுதும் இணைகளாகவே உள்ளன.

ஒரு சட்டக் காந்தமானது இரு துண்டுகளாக உடையும் போது என்ன நிகழும்? உடைந்த பகுதிகள் ஒவ்வொன்றும் தனித்தனி சட்டக் காந்தமாக மாறும். ஒரு காந்தத்தை செங்குத்தாகப் பிளக்கும்போது, காந்தத்தின் நீளத்தில் மாற்றம் ஏற்பட்டு ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு காந்தமாக மாறும். அதேபோல் ஒரு காந்தத்தை கிடைமட்டமாகப் பிளக்கும்போது புதிய பகுதிகளின் துருவங்களும், அவற்றின் நீளமும் மாறாமல் இருக்கும். இவ்விரு நிகழ்வுகளிலும் காந்தத்தின் வலிமையானது குறைகின்றது.

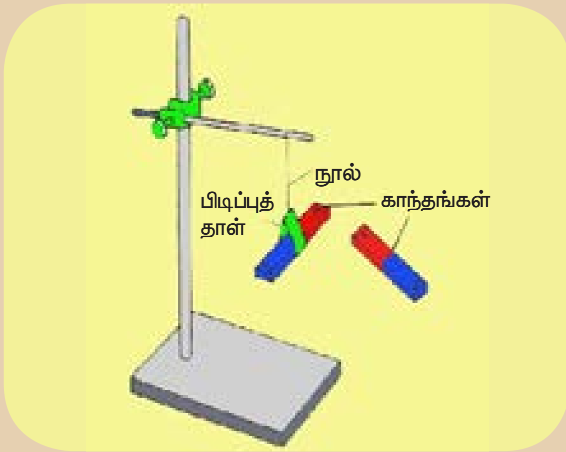


படம் 7.3 இணைந்தே இருக்கும் காந்தமுனைகள்

7.2.2 விலக்கும் பண்பு

செயல்பாடு 2

ஒரு சட்டக் காந்தத்தினை எடுத்துக் கொண்டு அதனை ஒரு தாங்கியில் தொங்கவிடவும். மற்றொரு சட்டக் காந்தத்தினை கையில் பிடித்துக் கொண்டு, அதனை தொங்கவிடப்பட்டுள்ள காந்தத்தின் வடமுனைக்கு அருகில் எடுத்துச் செல்லவும். நீங்கள் என்ன காண்கிறீர்கள்? தொங்கவிடப்பட்ட காந்த வடமுனையானது விலகிச் செல்லும்.

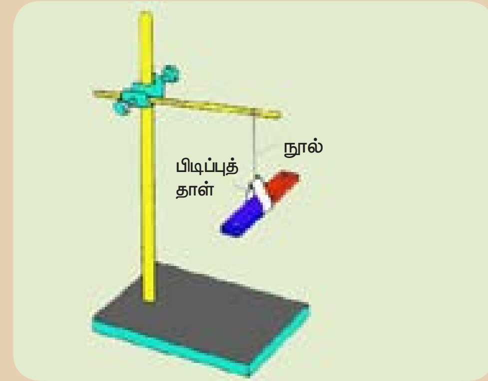


காந்தத்தின் மற்றொரு பண்பான 'ஓரின முனைகள் ஒன்றையொன்று விலக்கும்' என்பதனை இச்செயல்பாடு விளக்குகிறது. அதாவது, வடமுனை வடமுனையை விலக்கும் மற்றும் தென்முனை தென்முனையை விலக்கும். தொங்கவிடப்பட்டுள்ள காந்தத்தின் வடமுனைக்கருகே மற்றொரு காந்தத்தின் தென்முனையினைக் கொண்டு சென்றால் உடனடியாக அவை ஒன்றையொன்று கவர்த்திழுப்பதைக் காணலாம். இதன் மூலம் காந்தத்தின் வேறின முனைகள் ஒன்றையொன்று கவரும் என்பதை நாம் அறியலாம். அதாவது ஒரு காந்தத்தின் வடமுனை மற்றொரு காந்தத்தின் தென்முனையினைக் கவரும்.

7.2.3 திசை காட்டும் பண்பு

செயல்பாடு 3

நூலினைப் பயன்படுத்தி ஒரு சட்டக் காந்தத்தினை ஒரு தாங்கியில் கட்டித் தொங்கவிடவும். அப்பகுதியில் எந்த ஒரு காந்தப் பொருள்களும் இல்லை என்பதனை உறுதி செய்து கொண்டு, தொங்கவிடப்பட்ட சட்டக் காந்தத்தினை மெதுவாக நகர்த்தவும். அது சிறிது நேரம் அலைவுற்று, பின்னர் ஒரு நிலையில் வந்து நிற்கும். காந்தத்தின் வடமுனையானது பூமியின் வடமுனையை நோக்கி நிற்பதை உங்களால் காண முடியும். இதேபோல் பலமுறை செய்து பார்க்கவும். ஒவ்வொரு முறையும் அதே திசையில் காந்தமானது வந்து நிற்பதை உங்களால் காண முடியும்.



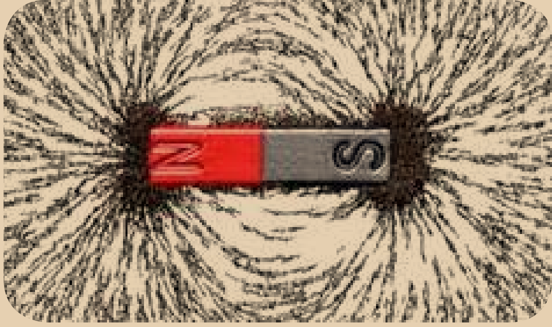
இச்சோதனையின் மூலம் தொங்கவிடப்பட்ட காந்தமானது எப்பொழுதும் புவியின் வட தென் திசையை நோக்கியே நிற்கும் என்பதனைக் காணலாம். எவ்வித இடையூறும் இல்லாமல் தொங்கவிடப்பட்ட காந்தம் புவியின் வட – தென் திசையில் வந்து நிற்கும் பண்பே காந்தத்தின்

திசைகாட்டும் பண்பு எனப்படுகிறது. அதாவது, ஒரு காந்தத்தின் வடமுனை, புவியின் வடதிசையிலும், தென்முனை புவியின் தென்திசையிலும் வந்து நிற்கும்.

7.3 காந்தப் புலம்

செயல்பாடு 4

ஒரு மேசையின் மீது ஒரு வெள்ளைத் தாளினை வைத்து அதன்மீது மண்ணிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட இரும்புத்துகள்களைச் சீராகப் பரப்பவும். வெள்ளைத்தாளிற்குக் கீழே ஒரு சட்டக் காந்தத்தினை எடுத்துச் செல்லவும். மெதுவாக மேசையைத் தட்டவும். என்ன காண்கிறீர்கள்? படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு இரும்புத் துகள்கள் குறிப்பிட்ட முறையில் ஒருங்கமைக்கப்பட்டிருப்பதை நீங்கள் காணமுடியும்.

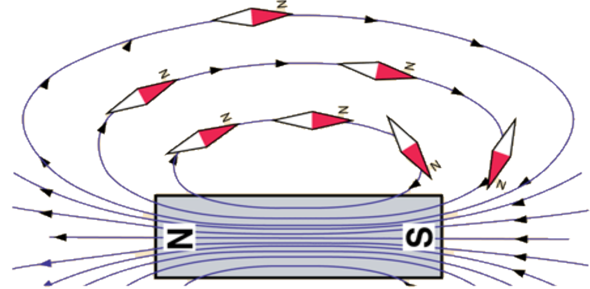


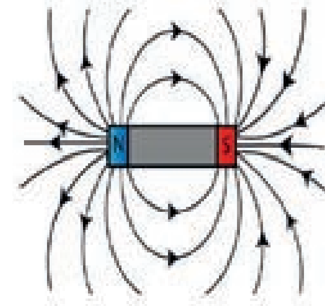
இச்சோதனை மூலம் காந்தத்தைச் சுற்றிலும் இருப்புத் துகள்கள் வளைவாக வரிசைப்படுத்தப் பட்டிருப்பதை நீங்கள் காணலாம். காந்தத்தைச் சுற்றி இரும்புத்துகள் சீராக அமைக்கப்பட்டிருக்கும் பகுதியே, ஒரு சட்டக் காந்தம் உணர்த்தும் புலம் ஆகும். இதனை காந்தப்புலம் என அழைக்கிறோம். காந்தப்புலம் என்பது ஒரு காந்தத்தினைச் சுற்றி காந்த விளைவு அல்லது காந்த விசை உணரப்படும் பகுதி என வரையறுக்கப்படுகிறது. இது டெஸ்லா அல்லது காஸ் என்ற அலகினால் அளக்கப்படுகிறது (ஒரு டெஸ்லா = 10000 காஸ்).

7.3.1 காந்தப் புலத்தினை வரைதல்

நாம் காந்தப் புலத்தினை ஒரு காந்த ஊசியின் உதவியுடன் வரைய முடியும். ஒரு வெள்ளைத் தாள், ஒட்டும் காகிதம் (Cello tape) அல்லது குமிழ் ஊசி கொண்டு வரைபலகையின் மீது பொருத்தப்படுகிறது. ஒரு சிறிய காந்த ஊசியினை தாளின் விளிம்புக்கு அருகில் வைத்து தாளின் விளிம்பானது, காந்த ஊசிக்கு இணையாக வரும்வரை வரைபலகை சுழற்றப்படுகிறது. காந்த ஊசியினை தாளின் மையத்தில் வைத்து, காந்த ஊசி ஓய்வு நிலைக்கு வந்த பிறகு அதன் முனைகள் குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. இப்புள்ளிகளை இணைக்கும் போது ஒரு நேர்கோடு கிடைக்கும். இந்த நேர்கோடு காந்தத்துருவ தளத்தினைக் குறிக்கிறது. தாளின் மூலையில் முதன்மைத் திசைகளான N–E–S–W (வடக்கு–கிழக்கு–தெற்கு–மேற்கு) வரையப்படுகின்றன.

ஒரு சட்டக் காந்தத்தினை அதன் வடமுனை, புவியின் வடமுனை நோக்கி இருக்குமாறு தாளின் மையத்தில் வரையப்பட்ட கோட்டின் மீது வைத்து, அக்காந்தத்தினைச் சுற்றிலும் கோடிடப்படுகிறது. சட்டக் காந்தத்தின் வடமுனைக்கருகில் காந்த ஊசியினைக் கொண்டு சென்று காந்த ஊசியின் நிலை (வடமுனை) குறித்துக்கொள்ளப்படுகிறது. காந்த ஊசியினை தற்போது புதிய நிலையில் நகர்த்தி அதன் தென்முனை, முந்தைய வடமுனையின் நிலையினைத் தொடுமாறு வைக்கப்படுகிறது. காந்த ஊசியானது படிப்படியாக சட்டக் காந்தத்தின் தென்முனையை அடையும் வரை இதேமுறை பின்பற்றப்படுகிறது. காந்த ஊசி விலகலடையும் புள்ளிகள் குறிக்கப்படுகின்றன. குறிக்கப்பட்ட புள்ளிகளை இணைத்தால் ஒரு வளைகோடு கிடைக்கும். இது காந்தவிசைக் கோட்டினைக் குறிக்கிறது. இதேபோல் பல காந்த விசைக் கோடுகள் படம் 7.4 இல் காட்டியவாறு வரையப்படுகின்றன. சட்டக்காந்தத்தைச் சுற்றிலும் உள்ள இந்த வளைகோடுகள் காந்தப்புலத்தினைக் குறிக்கின்றன. அம்புக்குறியானது வளைகோடுகளின் திசையைக் காட்டுகிறது.





படம் 7.4 காந்தப்புலம்

காந்தத்தின் அருகில் ஒரு காந்த ஊசியினைக் கொண்டு சென்றால் அது அதிக அளவில் விலகல் அடையும் என்பதனை நாம் இங்கு காணமுடிகிறது. தொலைவு அதிகமாகும்போது காந்த ஊசியின் விலக்கம் சீராகக் குறைவதையும் நாம் காண முடியும். ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் காந்த விசை முற்றிலும் இல்லாத காரணத்தால் காந்த ஊசியில் எவ்வித விலகலும் இருக்காது. ஒவ்வொரு காந்தமும் அதனைச் சுற்றியுள்ள குறிப்பிட்ட பகுதியில் காந்தப் பண்பினை வெளிக்காட்டுகிறது என்பதனை இது காட்டுகிறது.



ஒரு காந்தத் திசைகாட்டியில் மிகச்சிறிய காந்தம் ஒன்று எளிதாகச் சுழலும் வகையில் திசைகாட்டியின் மையத்தில் கிடைமட்டத் தளத்தில் குறிமுள் வடிவத்தில் உள்ளது. இது காந்த ஊசி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. காந்த ஊசியின் முனைகள், தோராயமாக புவியின் வட மற்றும் தென் திசையை நோக்கியே இருக்கின்றன.



7.4 காந்தப் பொருள்கள்



செயல்பாடு 5

ஒருசில குண்டூசிகள், காகிதங்களை இணைக்கும் ஊசிகள் (stapler pins), இரும்பு ஆணிகள், சிறிய காகிதத் துண்டுகள், அளவுகோல், அழிப்பான், நெகிழியாலான உடைகளைத் தொங்கவிட உதவும் பொருள் (plastic cloth hanger) ஆகியவற்றை மேசையின் மீது பரப்பி வைக்கவும். ஒரு காந்தத்தை இப்பொருள்களின் அருகில் கொண்டு செல்லவும். நீங்கள் என்ன காண்கிறீர்கள்? இவற்றுள் காந்தத்தால் கவரப்படும் மற்றும் கவரப்படாத பொருள்கள் எவை? நீங்கள் கண்டறிந்ததை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

காந்தத்தால் கவரப்படும் பொருள்களை 'காந்தப் பொருள்கள்' என்றும், காந்தத்தால் கவரப்படாத பொருள்களை 'காந்தம் அல்லாத பொருள்கள்' எனவும் அழைக்கிறோம். காந்தத்தால் கவரப்படும் எண்ணற்ற பொருள்கள் உள்ளன. இவற்றை காந்தமாக்கல் முறையில் நிலையான காந்தங்களாக உருவாக்க முடியும். காந்தப் பொருள்களை வன்காந்தப் பொருள்கள் மற்றும் மென் காந்தப் பொருள்கள் என வகைப்படுத்தலாம். மென் காந்தப் பொருள்களை எளிதாகக் காந்தமாக்கலாம். வன்காந்தப் பொருள்களையும் காந்தமாக்க முடியும். ஆனால், அவற்றைத் காந்தமாக்க வலிமையான காந்தப்புலம் தேவைப்படுகிறது. ஏனெனில், ஒவ்வொரு பொருளும் வேறுபட்ட அணு அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றைக் காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது அவை வெவ்வேறு விதமாக செயல்படுகின்றன. காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்படும்போது அவை வெளிப்படுத்தும் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்க்காணும் முறையில் அவை வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- டயா காந்தப் பொருள்கள்
- பாரா காந்தப் பொருள்கள்
- ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருள்கள்

7.4.1 டயா காந்தப் பொருள்கள்

டயா காந்தப்பொருள்கள் கீழ்க்காணும் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

- சீரான காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும்போது அவை காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு செங்குத்தாக நிற்கின்றன.
- சீரற்ற காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும்போது அவை வலிமைமிகுந்த பகுதியிலிருந்து வலிமை குறைந்த பகுதியை நோக்கிச் செல்கின்றன.
- இவை காந்தப்புலத்திற்கு எதிரான திசையில் காந்தமாகின்றன.
- பிஸ்மத், தாமிரம், பாதரசம், தங்கம், நீர், ஆல்கஹால், காற்று மற்றும் ஹைட்ரஜன் ஆகியவை டயா பொருள்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.
- இவ்வகைப் பொருள்களின் காந்தப் பண்புகள் வெப்பத்தினால் மாற்றமடைவதில்லை.

7.4.2 பாரா காந்தப் பொருள்கள்

பாரா காந்தப்பொருள்களின் பண்புகள் பின்வருமாறு.

- சீரான காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும்போது அவை காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு இணையாக நிற்கின்றன.
- சீரற்ற காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும்போது அவை வலிமை குறைந்த பகுதியிலிருந்து வலிமை மிகுந்த பகுதியை நோக்கி நகர்கின்றன.
- இவை காந்தப்புலத்தின் திசையிலேயே காந்தமாகின்றன.

- அலுமினியம், பிளாட்டினம், குரோமியம், ஆக்சிஜன், மாங்கனீஸ் போன்ற உலோகங்களும், நிக்கல் மற்றும் இரும்பின் உப்புக் கரைசல்களும் பாரா காந்தப் பொருள்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.
- இவ்வகைப் பொருள்களின் காந்தப் பண்புகள் வெப்பத்தினால் மாற்றமடைகின்றன.

7.4.3 ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருள்கள்

ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருள்களின் பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- சீரான காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும்போது அவை காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு இணையாக வந்து நிற்கின்றன.
- சீரற்ற காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும்போது வலிமை குறைந்த பகுதியிலிருந்து வலிமை மிகுந்த பகுதியை நோக்கி விரைவாக நகர்கின்றன.
- இவை காந்தப்புலத்தின் திசையிலேயே வலிமையான காந்தமாகின்றன.
- இரும்பு, கோபால்ட், நிக்கல், எஃகு போன்ற உலோகங்களும் இவற்றின் உலோகக் கலவைகளும் ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருள்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்
- இவ்வகைப் பொருள்களின் காந்தப் பண்புகள் வெப்பத்தினால் மாற்றமடையும். மேலும், இவற்றை வெப்பபடுத்தும் போது பாரா காந்தப்பொருள்களாக மாற்றமடைகின்றன.

மேலும் தெரிந்து கொள்க

எந்த ஒரு வெப்பநிலையில் ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருள் பாரா காந்தப் பொருளாக மாற்றமடைகிறதோ அந்த வெப்பநிலை கியூரி வெப்பநிலை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

7.5 செயற்கைக் காந்தங்கள்

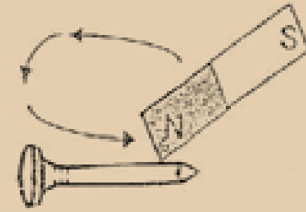
காந்தத்தன்மை கொண்ட பொருள்களைக் கொண்டு செயற்கைக் காந்தங்கள் உருவாக்கப் படுகின்றன. பொதுவாக இரும்பு அல்லது எஃகு உலோகக் கலவைகளை மின் முறையில் காந்தமாக்குவதன் மூலம் இவை தயாரிக்கப்படுகின்றன. மேலும், மேக்னடைட் அல்லது செயற்கைக் காந்தங்களை காந்தப் பொருள்களின் மீது நகர்த்துவதன் மூலமும் இவ்வகைக் காந்தங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. காந்தப் பண்புகளை தக்க வைத்துக்கொள்ளும் விதத்தின் அடிப்படையில் செயற்கைக் காந்தங்களை நிலையான அல்லது தற்காலிகக் காந்தங்கள் என வகைப்படுத்தலாம்.

7.5.1 தற்காலிகக் காந்தங்கள்

தற்காலிகக் காந்தங்கள், புறக்காந்தப் புலத்தின் உதவியுடன் தயாரிக்கப்படுகின்றன. புறக் காந்தப்புலம் நீக்கப்படும்போது இவை வெகுவிரைவில் காந்தப் பண்புகளை இழக்கின்றன. தற்காலிகக் காந்தங்கள் தேனிரும்பிலிருந்து உருவாக்கப்படுகின்றன. மின்னோட்டம் பாயும் கம்பிச் சுருளால் உருவாக்கப்படும் புறக் காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்படும் தேனிரும்பானது காந்தமாக செயல்படுகிறது. மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் நிறுத்தப்பட்ட உடனே இது காந்தப் பண்புகளை இழந்து விடும். மின்சார மணி மற்றும் சுமைதூக்கி ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் காந்தங்கள் தற்காலிகக் காந்தங்களுக்கு உதாரணமாகும்.

செயல்பாடு 6

ஒரு மரப்பலகையின் மீது குண்டூசிகளைப் பரப்பி வைத்து அவற்றினருகே ஓர் இரும்பு ஆணியினைக் கொண்டு செல்லவும். அவை கவரப்படுகின்றனவா? இப்போது சட்டக் காந்தத்தின் ஒரு முனையினால் ஆணியின் ஒரு முனையினைத் தொடவும். மெதுவாக ஆணியின் மீது காந்தத்தினை ஒரே திசையில் மறுமுனை வரை நகர்த்தவும். படத்தில் காட்டியவாறு இதே போன்று மீண்டும் 20 அல்லது 30 முறை நகர்த்தவும். ஆணியின் மீது முன்னும் பின்னும் நகர்த்தாமல் ஒரே திசையிலேயே நகர்த்த வேண்டும். தற்போது குண்டூசிகளுக்கருகில் இரும்பு ஆணியினைக் கொண்டு செல்லவும். என்ன காண்கிறாய்? இரும்பு ஆணி தற்காலிகக் காந்தமாக மாறுவதால், குண்டூசிகள் ஆணியின் மீது ஒட்டிக் கொள்வதை நாம் காணலாம்.



உங்களுக்குத் தெரியுமா?

புறக் காந்தப்புலத்தில் ஒரு பொருளினை வைத்து, அதனை நிலையான அல்லது தற்காலிகக் காந்தமாக உருவாக்கும் முறையே காந்தமாக்கல் எனப்படும். இது செயற்கைக் காந்தங்களை உருவாக்கும் முறைகளுள் ஒன்றாகும்.

7.5.2 நிலையான காந்தங்கள்

புறக் காந்தப்புலம் இல்லாத போதும் தொடர்ந்து காந்தப் பண்புகளைத் தக்க வைத்துக் கொள்ளும் செயற்கைக் காந்தங்களை 'நிலையான

காந்தங்கள்' எனலாம். கனமான எஃகு மற்றும் சில உலோகக் கலவைகளைக் கொண்டு இவ்வகைக் காந்தங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. பொதுவாகப் பயன்படும் நிலைக் காந்தங்கள் அல்நிக்கோ (ALNICO – அலுமினியம், நிக்கல் மற்றும் கோபால்ட் ஆகியவற்றின் உலோகக்கலவை) உலோகக்கலவையால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. குளிர்ப்பதனி, ஒலிப்பெருக்கி மற்றும் காந்த ஊசி ஆகியவற்றில் பயன்படும் காந்தங்கள் நிலையான காந்தங்களுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும். நியோடிமியம் (Neodymium) காந்தங்களே, பூமியில் காணப்படும் வலிமையான திறன்மிகுந்த காந்தங்களாகும்.



கால்நடைகள் புல் மேயும்போது கூர்மையான இரும்புக்கம்பி மற்றும் பிற இரும்புப் பொருள்களையும் உண்பதால் செரிமானப் பகுதி காயமடைகிறது. அல்நிக்கோ எனப்படும் பசுக்காந்தங்கள் இத்தகைய பொருள்களைக் கவர்ந்திழுத்து கால்நடைகளைப் பாதுகாக்கின்றன.

ஒரு காந்தத்தின் காந்தப் பண்புகளை கீழ்க்காணும் வழிகளில் நீக்கலாம்.

- ஒரு காந்தத்தினை நீண்ட காலம் பயன்படுத்தாமல் வைத்திருத்தல்.
- காந்தப் பொருள்களைத் தொடர்ந்து அடித்தல்
- உயரமான இடத்திலிருந்து காந்தத்தினைக் கீழே விழச் செய்தல்.
- ஒரு காந்தத்தை அதிக வெப்பநிலைக்கு உட்படுத்துதல்.
- காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள கம்பிச்சுருளில் வேறுபட்ட மின்னோட்டத்தினை பாயச்செய்தல்.
- காந்தத்தை முறையாகப் பராமரிக்காமல் இருத்தல்.

7.6 புவிக் காந்தம்

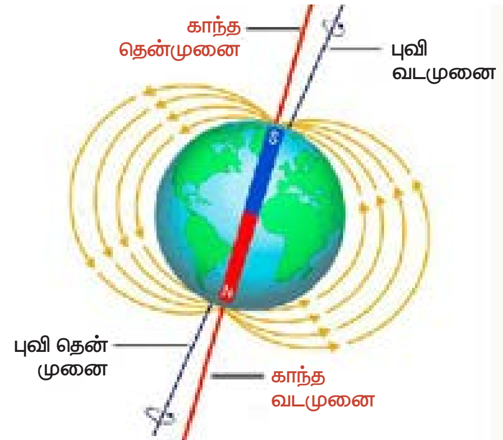


புவியானது, மிகப்பெரிய இருமுனையினை உடைய காந்தமாக அறிவியல் அறிஞர்களால் கருதப்படுகிறது. இருந்தபோதிலும், புவிக்காந்த முனைகளின் நிலைகளை தெளிவாக வரையறுக்க அவர்களால் இயலவில்லை. புவியின் உட்பகுதியில் உள்ள கற்பனையான காந்தத்தின் தென்முனையானது, புவியியல் வடமுனைக்கு அருகிலும் வடமுனையானது, புவியியல் தென்முனைக்கு அருகிலும் அமைந்துள்ளது. இந்த காந்தத் துருவங்களை இணைக்கும் நேர்க்கோடானது காந்த அச்சு என்று அழைக்கப்படுகிறது.



பால்வழி விண்மீன் திரளில் அமைந்துள்ள மேக்னிட்டார் என்று அழைக்கப்படும் காந்த நியூட்ரான் விண்மீனே நடைமுறையில் காணப்படும் அதிக திறன் மிகுந்த காந்தமாகும். மேக்னிட்டார், 20 கிலோ மீட்டர் விட்டமும், சூரியனைப் போன்று 2 அல்லது 3 மடங்கு நிறையும் கொண்டது. இதன் மிக அதிக காந்தப்புலம் ஊறு விளைவிக்கக் கூடியது. அதன் நிலையிலிருந்து ஓர் உயிரி 1000 கி.மீ. தூரத்தில் இருந்தாலும் கூட அந்த உயிரியின் இரத்த ஓட்டத்திலுள்ள அனைத்து இரும்பு அணுக்களையும் (ஹீமோகுளோபின்) உறிஞ்சும் திறன் கொண்டது.

காந்தத்தின் அச்சானது புவியியல் வடமுனையினைச் சந்திக்கும் புள்ளியானது வட புவிக்காந்த முனை அல்லது காந்த வடமுனை என்றழைக்கப்படுகிறது. காந்தத்தின் அச்சானது புவியியல் தென் முனையினை சந்திக்கும் புள்ளியானது தென் புவிக்காந்த முனை அல்லது காந்த தென்முனை என்றழைக்கப்படுகிறது. காந்த அச்சு மற்றும் புவியின் அச்சு (சுழல் அச்சு) ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருப்பதில்லை. காந்த அச்சானது புவியின் அச்சிற்கு 10° முதல் 15° வரை சாய்வாக அமைந்துள்ளது.

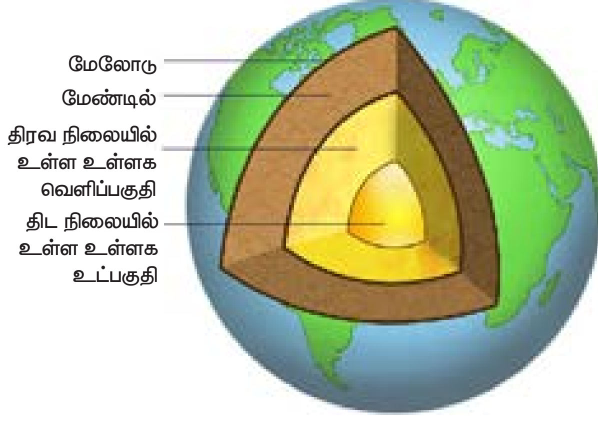


படம் 7.5 புவி ஒரு காந்தம்

இன்றளவிலும் புவியின் காந்தப் பண்பிற்கான காரணத்தினை மிகச்சரியாக அறிந்து கொள்ள முடியவில்லை. இருப்பினும் புவியின் காந்தத்தன்மைக்கான காரணங்கள், சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- புவியில் உள்ள காந்தப் பொருள்களின் நிறை
- சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர்வீச்சுகள்
- நிலவின் செயல்திறன்.

பூமியின் உள்ளகப் பகுதியில் உருகிய நிலையில் உள்ள உலோகப் பொருள்களின் காரணமாகவே புவிகாந்தப்புலம் ஏற்படுவதாக நம்பப்படுகிறது. இந்த உருகிய பொருள்கள் 6400 கிலோ மீட்டர் ஆரம் கொண்ட புவியின் மையத்தில் அமைந்துள்ள 3500 கிலோ மீட்டர் ஆரம் கொண்ட உட்கருவில் காணப்படுகின்றன.



படம் 7.6 பூமியின் அடுக்கு

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

புறாக்கள் அசாதரணமாக நீண்ட தூரம் பயணித்துத் திரும்பும் திறன் கொண்டுள்ளன. இதுவரை சென்றிறாத பகுதிகளில் கொண்டுசென்று விட்டாலும் அவை தங்களது இருப்பிடத்திற்கே வரக்கூடியவை புவியின் காந்தப்புலத்தினை அறிந்திடும் மேக்னடைட் என்னும் காந்தப்பொருள் அவற்றின் அலகுகளில் இருப்பதால் புவியின் காந்தப்புலத்தை அறியும் ஆற்றலை அவை பெற்றுள்ளன. அத்தகைய காந்த உணர்வு (magneto–reception) காந்த ஏற்கும் பண்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

7.6.1 புவிக்காந்தப்புலம்

புவியின் ஒரு புள்ளியில் தடையின்றி தொங்கவிடப்பட்ட காந்த ஊசியானது புவியின் வட– தென் திசையில் தோராயமாக வந்து நிற்கும். பூமியானது மிகப்பெரிய காந்த இருமுனையாகச் செயல்படுகிறது என்பதனையும் அதன் காந்த முனைகள் புவியியல் துருவங்களுக்கு அருகில் உள்ளன என்பதனையும் இது காட்டுகிறது. ஒரு காந்த ஊசியின் வடமுனை தோராயமாக புவியியல் வட முனை நோக்கி (NG) நிற்கிறது. எனவே, காந்தஊசியின் வடமுனை, புவியின் தென் முனையால் (Sm) கவரப்படும். இது புவியியல் வட முனைக்கு (NG) அருகில் அமைந்திருக்கும். அதேபோல் காந்தஊசியின் தென்முனை புவியின் வடமுனையால்(Nm) கவரப்படும் இது புவியியல் தென் முனைக்கு (SG) அருகில் அமைந்திருக்கும்.

காந்தப் புல வலிமையின் எண்மதிப்பானது புவிப்பரப்பின் மீது 25 முதல் 65 மைக்ரோ டெஸ்லா வரை இருக்கும்.



குளிர்பதனிகளில் பயன்படுத்தப்படும் காந்தத்தைவிட புவிக்காந்தமானது 20 மடங்கு அதிக திறன் கொண்டதாகும்.

7.7 காந்தத்தின் பயன்கள்

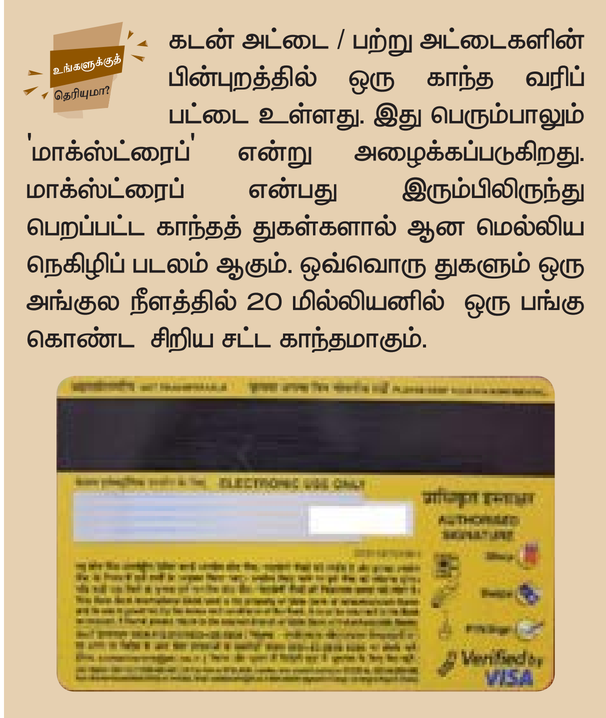
அன்றாட வாழ்வில் காந்தங்களோடு நாம் நெருங்கிய தொடர்பினைக் கொண்டுள்ளோம். அவை பல்வேறு கருவிகளில் அதிக அளவில் பயன்படுகின்றன. அவற்றின் சில பயன்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- முற்காலத்தில் கடலில் பயணம் செய்வோரால் திசையினை அறிவதற்கான 'திசைகாட்டும் கல்லாக' காந்தம் பயன்படுத்தபட்டது.
- தற்காலத்தில் டைனமோக்கள் மூலம் மின்சாரம் தயாரிப்பதற்கு காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.
- மின்காந்தங்கள் பல்வேறு வகைகளில் நமது அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுகின்றன.
- மின்சார மணிகளிலும் மின்மோட்டார்களிலும் மின்காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.
- ஒலிப்பெருக்கிகளிலும், நுண் பேசிகளிலும் (microphones) இவை பயன்படுகின்றன.
- அதிவேகமான மெக்லிவ் தொடர்வண்டியானது மிகவும் திறன்மிக்க மின்காந்தங்களைப் பயன்படுத்தி தண்டவாளங்களுக்கு மேலே உயர்த்தி இயக்கப்படுகிறது.



மெக்லிவ் (Maglev) தொடர் வண்டிக்கு (காந்த விலக்கத் தொடர்வண்டி) சக்கரங்கள் கிடையாது. கணினி மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும் மின்காந்தங்கள் மூலம் வலிமையான காந்த விசையானது கொடுக்கப்படுவதால் தண்டவாளங்களுக்கு மேலே இது மிதந்து செல்லும். இது உலகிலேயே மிகவும் வேகமான தொடர்வண்டியாகும். இது தோராயமாக 500 கிமீ / மணி. வேகத்தில் செல்லக்கூடியது





கடன் அட்டை / பற்று அட்டைகளின் பின்புறத்தில் ஒரு காந்த வரிப் பட்டை உள்ளது. இது பெரும்பாலும் 'மாக்ஸ்ட்ரைப்' என்று அழைக்கப்படுகிறது. மாக்ஸ்ட்ரைப் என்பது இரும்பிலிருந்து பெறப்பட்ட காந்தத் துகள்களால் ஆன மெல்லிய நெகிழிப் படலம் ஆகும். ஒவ்வொரு துகளும் ஒரு அங்குல நீளத்தில் 20 மில்லியனில் ஒரு பங்கு கொண்ட சிறிய சட்ட காந்தமாகும்.

- வங்கிக் காசோலைகள் மீது அச்சடிக்கப்பட்ட MICR எண்களை அறிந்து கொள்வதற்கு கணினிகளில் பொருத்தப்பட்டுள்ள காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.
- காந்தப் பொருள்களோடு கலந்திருக்கும் காந்தம் அல்லாத கழிவுக் பொருள்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்கு தொழிற்சாலைகளில் 'காந்தக் கடத்துப் பட்டைகள்' (Conveyor belts) பயன்படுகின்றன.
- திருகு ஆணிகளின் (Screw drivers) முனைகளில் சிறிய அளவிலான காந்தம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் .இது திருகுகளைப் பிடிக்க உதவுகிறது.
- மருத்துவமனைகளில் காந்த ஒத்ததிர்வு நிழலுரு படம் (MRI – Magnetic Resonance Imaging) மூலம் குறிப்பிட்ட உள்ளுறுப்பினை ஸ்கேன் (நிழலுரு படம்) செய்கின்றனர். அதில் வலிமையான மின்காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



படம் 7.7 ஸ்கேன் கருவி

நினைவில் கொள்க

- காந்தங்கள் இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை: இயற்கைக் காந்தங்கள் மற்றும் செயற்கைக் காந்தங்கள்.
- காந்தங்கள் காந்தத்தன்மை கொண்ட இரும்பு போன்ற பொருள்களைக் கவரக்கூடியவை.
- காந்தத்தின் முனைப்பகுதிகள் அதிக கவரும் பண்பினை உடையவை.
- தங்குதடையில்லாமல் தொங்கவிடப்பட்ட காந்தமானது எப்பொழுதும் புவியின் வட தென் திசை நோக்கி நிற்கும்.
- காந்தத்தின் ஓரின முனைகள் ஒன்றையொன்று விலக்கும்; வேறின முனைகள் ஒன்றையொன்று கவரும்.
- காந்தத்தால் கவரப்படும் பொருள்கள் 'காந்தப் பொருள்கள்' என்றும், காந்தத்தால் கவரப்படாத பொருள்கள் 'காந்தம் அல்லாத பொருள்கள்' எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- காந்தப்புலத்தில் வெளிப்படுத்தும் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு காந்தப் பொருள்கள் டயா, பாரா, ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருள்கள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
- காந்தப் பண்புகளை தக்கவைத்துக் கொள்ளும் பண்பின் அடிப்படையில் செயற்கைக் காந்தங்களை 'நிலையான மற்றும் தற்காலிகக்' காந்தங்கள் என வகைப்படுத்தலாம்.
- புவியின் உட்பகுதியில் உள்ள கற்பனையான காந்தத்தின் தென்முனையானது, புவியியல் வடமுனைக்கருகிலும், புவிக்காந்தத்தின் வடமுனையானது புவியியல் தென்முனைக்கருகிலும் அமைந்துள்ளது
- பழங்காலத்தில் கடலில் பயணம் செய்வோருக்கு திசையினை அறிவதற்கான 'திசைகாட்டும் கல்லாக' காந்தங்கள் பயன்படுத்தபட்டன.
- டைனமோக்கள் மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்ய காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.
- மின்காந்தங்கள் பல்வேறு வழிகளில் நமது அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுகின்றன
- கணினியில் உள்ள சேமிக்கும் சாதனங்களான நிலைவட்டுக்களில் (Hard disks) காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன அவை கடன் அட்டைகளிலும் பயன்படுகின்றன.

A-Z சொல்லடைவு

அல்நிக்கோ (ALNICO)	அலுமினியம், நிக்கல் மற்றும் கோபால்ட் ஆகியவற்றின் உலோகக் கலவை
காந்த ஊசி	கிடைமட்ட தளத்தில் எளிதில் சுழலக்கூடிய வகையில் சிறிய காந்ததினைக் கொண்ட குறிமுள் வடிவிலான ஊசி
காந்தம்	இரும்பாலான பொருள்களைக் கவரும் ஒரு சிறிய இரும்பு கலந்த பொருள்
காந்த அச்சு	காந்த முனைகளை இணைக்கும் கோடு
காந்தப்புலம்	ஒரு காந்தத்தைச் சுற்றிலும் குறிப்பிட்ட பகுதியில் காந்த விசையை உணரும் பகுதி.
காந்தவியல்	காந்தப் பண்புகளை விவரிக்கும் இயற்பியலின் ஒரு பிரிவு.
காந்தமாக்கம்	புறக்காந்தப்புலத்தால் ஒரு பொருளினை நிலையான அல்லது தற்காலிக காந்தமாக உருவாக்கும் முறை.
மேக்னடைட்	காந்தத் தன்மையுள்ள பாறை



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. பின்வருவனவற்றுள் காந்தத்தால் கவரப்படும் பொருள் ____________
   அ) மரப்பொருள்கள் ஆ) ஏதேனும் ஓர் உலோகம்
   இ) தாமிரம் ஈ) இரும்பு மற்றும் எஃகு

2. கீழ்க்காணும் ஒன்று நிலைத்த காந்தத்திற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.
   அ) மின்காந்தம் ஆ) முமெட்டல்
   இ) தேனிரும்பு ஈ) நியோடிமியம்

3. ஒரு சட்டக் காந்தத்தின் தென்முனையும், U வடிவ காந்தத்தின் வடமுனையும் ____________
   அ) ஒன்றையொன்று கவரும்
   ஆ) ஒன்றையொன்று விலக்கும்
   இ) ஒன்றையொன்று கவரவோ, விலக்கவோ செய்யாது
   ஈ) மேற்கண்டவற்றுள் எதுவுமில்லை

4. கற்பனையான புவிக் காந்தப்புலம் எந்த வடிவத்தினைப் போன்றது?
   அ) U வடிவ காந்தம்
   ஆ) மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும் நேர்க்கடத்தி
   இ) வரிசுருள் ஈ) சட்டக் காந்தம்

5. MRI என்பதன் விரிவாக்கம் ____________
   அ) Magnetic Resonance Imaging
   ஆ) Magnetic Running Image
   இ) Magnetic Radio Imaging
   ஈ) Magnetic Radar Imaging

6. காந்த ஊசி ____________ பயன்படுகிறது.
   அ) காந்தவிசைக் கோடுகளை வரைய
   ஆ) காந்தப்புலத்தின் திசையை அறிய
   இ) கடல் பயணத்திற்கு
   ஈ) மேற்காண் அனைத்தும்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. காந்தத்தின் வலிமை அதன் முனைகளில் ____________
2. ஒரு காந்தம் ________ முனைகளைக் கொண்டது.
3. மின்சார உற்பத்திக்குப் பயன்படும் காந்தங்கள் ____________
4. கனமான இரும்புப் பொருள்களை உயர்த்தப் பயன்படுவது ____________
5. தடையின்றி தொங்கவிடப்பட்ட காந்தம் எப்பொழுதும் ____________ வட, தென் முனைகளை நோக்கி இருக்கும்.

III. பொருத்துக.

மேக்னடைட்	காந்த விசைக்கோடுகள்
ஒரு சிறு சுழலும் காந்தம்	இயற்கைக் காந்தம்
கோபால்ட்	காந்த ஊசிப்பெட்டி
வளைபரப்புகள்	ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருள்கள்
பிஸ்மத்	டயா காந்தப் பொருள்கள்

IV. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளை ஆராய்ந்து சரியான ஒன்றைத் தேர்வு செய்.

அ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. மேலும், காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கம்.

ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. ஆனால், காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கமல்ல.

இ) கூற்று சரியானது. ஆனால் காரணம் தவறு.

ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் தவறு.

1. **கூற்று:** இரும்புத் துருவல்களின் செறிவு காந்தத்துருவப் பகுதிகளில் அதிகம்.

   காரணம்: காந்தங்கள் மிகவும் கூர்மையானவை.

2. **கூற்று:** புவியின் காந்தப்புலம் அதன் உள்ளகத்தில் உள்ள இரும்பினால் உருவாகிறது.

   காரணம்: உயர் வெப்பநிலையில் ஒரு காந்தமானது அதன் காந்தப்பண்பினை இழக்கும்.

V. சுருக்கமாக விடையளி.

1. காந்தப்புலம் – வரையறு.
2. செயற்கைக் காந்தம் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக
3. இயற்கை மற்றும் செயற்கைக் காந்தங்களை வேறுபடுத்துக.
4. புவியானது மிகப்பெரிய சட்டக் காந்தமாகும். ஏன்? காரணம் தருக.
5. காந்தத் தன்மையற்ற பொருள்களை எவ்வாறு அடையாளம் காண்பாய்? காந்தத் தன்மையற்ற பொருளுக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு தருக.

VI. விரிவாக விடையளி.

1. காந்தத்தின் அன்றாட வாழ்வியல் பயன்களைப் பட்டியலிடுக.
2. ஓர் ஆணியை எவ்வாறு தற்காலிக காந்தமாக மாற்றுவாய்?
3. புவிக்காந்தம் பற்றி குறிப்பெழுதுக.

VII. உயர்சிந்தனை வினாக்கள்.

1. பூமி மிகப்பெரிய காந்தம் போன்று செயல்பட்டாலும் பிற காந்தப்பொருள்களை பூமியால் கவரமுடியவில்லை ஏன்?
2. ஒரு இரும்புத் துண்டினை ஒரு காந்தத்தினைக் கொண்டு காந்தமாக்கும்போது முன்னும் பின்னும் நகர்த்த அறிவுறுத்தப்படுவதில்லை. ஏன்?
3. தமிழ்தாரகா மற்றும் சங்கமித்திரை ஆகிய இருவரும் சட்டக் காந்தத்தினைக் கொண்டு விளையாடிக் கொண்டிருந்தனர். அப்போது காந்தமானது கீழே விழுந்து நான்கு துண்டுகளானது. அவற்றில் எத்தனை காந்தத் துருவங்கள் கிடைக்கும்?



பிற நூல்கள்

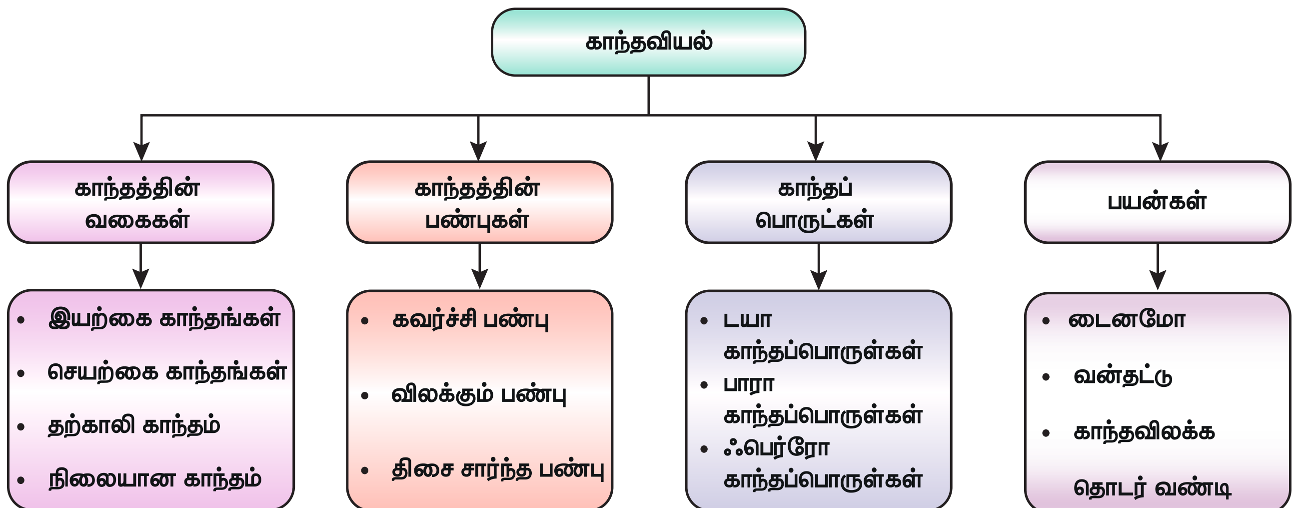
1. Electricity and Magnetism - Brijlal S. Subramanian - S. Chand publications
2. ICSE Physics - Lakmir Singh and Manjit Kaur - S. Chand publications
2. Physics concepts and connections - Art Hobson. Edition: Pearson Education



இணையதள வளங்கள்

1. https://www.livescience.com/38059-magnetism.html
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Magnetar
3. https://www.investopedia.com/terms/m/magnetic-stripe-card.asp

கருத்து வரைபடம்



அலகு 8

அண்டம் மற்றும் விண்வெளி அறிவியல்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- ராக்கெட்டின் பகுதிகள், ராக்கெட் எரிபொருளின் வகைகள் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- ராக்கெட்டை விண்ணில் செலுத்தும் தத்துவத்தைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- இந்திய விண்வெளித் திட்டங்களான சந்திரயான் மற்றும் மங்கள்யான் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- நாசா (NASA) குறித்தும், நாசாவில் இந்தியர்களின் பங்களிப்பு குறித்தும் அறிந்துகொள்ளல்.

அறிமுகம்

நீங்கள் எப்பொழுதாவது இரவில் தெளிவான வானத்தைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? எண்ணிலடங்கா விண்மீன்களையும், அழகான நிலவையும் பார்க்கும்போது நாம் மகிழ்ச்சி அடைகிறோம். விண்மீன்களைப் பற்றியும், கோள்கள் மற்றும் அவற்றின் இயக்க நிலைகள், பகுதிப் பொருள்கள் மற்றும் கட்டமைப்பு ஆகியவற்றைப் பற்றியும் படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு வானியல் எனப்படும். வானத்தில் உள்ள விண்மீன்கள், கோள்கள், சந்திரன், விண்கற்கள் மற்றும் வால்மீன்கள் போன்ற பிற பொருள்கள் யாவும் வான் பொருள்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சூரியனும் அதனைச் சுற்றி வருகின்ற வான் பொருள்களும் சேர்ந்து சூரியக் குடும்பத்தை உருவாக்குகின்றன. கவர்ச்சி விசையினால் பிணைக்கப்பட்ட இலட்சக்கணக்கான விண்மீன்களின் தொகுப்பு விண்மீன் திரள் எனப்படும். நமது சூரியன் பால்வெளி விண்மீன் திரள் என்ற விண்மீன் திரளைச் சேர்ந்தது. இது போன்ற இலட்சக்கணக்கான விண்மீன் திரள்கள் ஒன்று சேர்ந்து அண்டத்தை உருவாக்குகின்றன. எனவே, சூரிய குடும்பம், விண்மீன்கள், விண்மீன் திரள்கள் ஆகியவை அண்டத்தின் பகுதிப் பொருள்களாகும். அண்மைக்காலமாக பல நாடுகள் விண்வெளியை ஆராய்வதில் ஆர்வம் காட்டி வருவதுடன், சந்திரன் மற்றும் பிற கோள்களுக்கு மனிதர்களைக் கொண்ட மற்றும் மனிதர்கள் இல்லாத ராக்கெட்டுகளை அனுப்பி வருகின்றன. நமது நாடும் அதிக எண்ணிக்கையில் ராக்கெட்டுகளை விண்ணில் செலுத்தி, விண்வெளி அறிவியலில் பெருமளவு சாதித்துள்ளது. இப்பாடத்தில் ராக்கெட்டை விண்ணில் செலுத்துதல், ராக்கெட் எரிபொருளின் வகைகள், இந்திய விண்வெளித் திட்டங்கள் மற்றும் நாசா (NASA) ஆகியவற்றைப் பற்றி கற்க உள்ளோம்.

8.1 ராக்கெட்டுகள்

இந்தப் பிரபஞ்சமானது நமக்கு ஒரு புதிராகவே உள்ளது. நமது எண்ணங்கள் எப்பொழுதும் நம்மைச் சுற்றியுள்ள விண்வெளியைப் பற்றி அறிய முயல்கின்றன. புவியின் சுற்றுச் சூழல், காலநிலை மாற்றம் மற்றும் வானிலை குறித்த தகவல்களை வானியல் ஆய்வு நமக்குத் தருகிறது. இன்றைய நாட்களில் நாம் எதிர்கொள்ளும் பல்வேறு சவால்களுக்கு விடை காண விண்வெளி ஆய்வுகள் உதவும். ராக்கெட்டுகளின் கண்டுபிடிப்பால்,



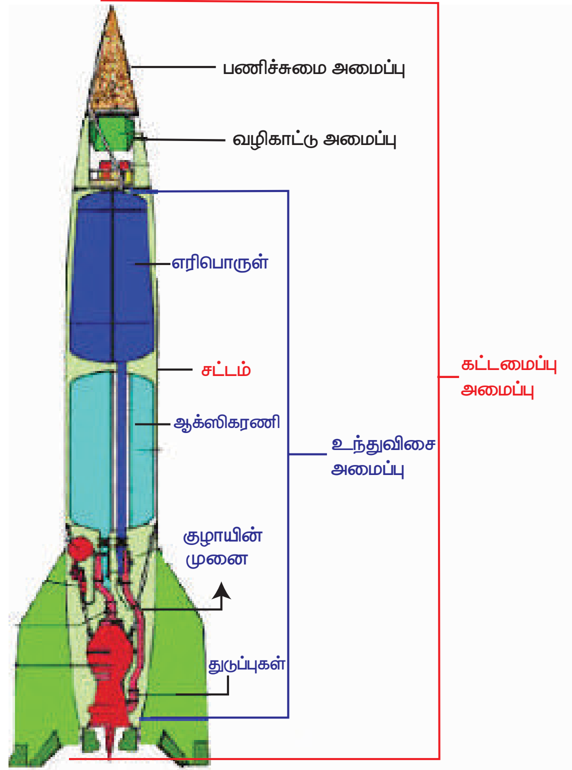
சுமார் 800 ஆண்டுகளுக்கு முன்பாகவே சீனாவில் ராக்கெட்டுகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருந்தன. ஆரம்ப நாள்களில், மரக் குழாய்களில் வெடிமருந்து நிரப்பப்பட்டு ராக்கெட்டுகள் உருவாக்கப்பட்டன. இவற்றை தீ அம்புகள் (Fire Arrows) என அவர்கள் அழைத்தனர். கி.பி. 1232இல் மங்கோலிய ராணுவ வீரர்களுடன் போரிடுவதற்காக சீனர்கள் இந்த தீ அம்புகளைப் பயன்படுத்தினர். ராக்கெட் உருவாக்கும் இந்த முறையானது விரைவில் மத்திய கிழக்கு மற்றும் ஐரோப்பிய நாடுகளுக்குப் பரவியது. அவர்கள் ராக்கெட்டை ஒரு போர்க் கருவியாகப் பயன்படுத்தினர்.

இப்பிரபஞ்சத்தின் ஒரு சிறு பகுதியை நம்மால் அறிய முடிகிறது. சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள கோள்கள் குறித்து ஆய்வு மேற்கொள்வதற்கான, விண்கலங்களை அனுப்ப ராக்கெட்டுகள் உதவுகின்றன. அண்டத்தை ஆய்வு செய்வதற்காக, விண்ணில் இருந்து செயல்படும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்ட தொலைநோக்கிகளை விண்ணில் செலுத்தவும் ராக்கெட்டுகள் உதவுகின்றன. இவற்றிற்கெல்லாம் மேலாக பல்வேறு வகைகளில் பயன்படும் செயற்கைக் கோள்களை விண்ணில் நிலைநிறுத்தவும் ராக்கெட்டுகள் உதவுகின்றன. நமது நாடானது மிகச்சிறந்த ராக்கெட் தொழில் நுட்பத்தைக் கொண்டு, உலக அளவில் பல்வேறு விண்வெளி தொடர்பான சேவைகளை வழங்கிட அவற்றைப் பயன்படுத்திவருகிறது.

8.1.1 ராக்கெட்டின் பகுதிகள்

ராக்கெட் என்பது மனிதர்களை அல்லது கருவிகளை பூமிக்கு அப்பால் விண்வெளிக்குக் கொண்டு செல்வதற்காக, சக்திவாய்ந்த இயந்திரத்துடன் வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு விண்வெளி வாகனம் ஆகும். ராக்கெட்டில் நான்கு முக்கியமான பாகங்கள் அல்லது அமைப்புகள் உள்ளன. அவை:

- கட்டமைப்பு அமைப்பு (Structural system)
- பணிச்சுமை அமைப்பு (Payload system)
- வழிகாட்டு அமைப்பு (Guidance system)
- செலுத்தும் அமைப்பு (Propulsion system)



படம் 8.1 ராக்கெட்டின் பகுதிகள்

கட்டமைப்பு அமைப்பு

கட்டமைப்பு அமைப்பு என்பது ராக்கெட்டை உள்ளடக்கிய சட்டம் ஆகும். இது மிகவும் வலிமையான, ஆனால் எடை குறைந்த டைட்டானியம் அல்லது அலுமினியம் போன்ற பொருள்களால் உருவாக்கப்படுகின்றது. பறக்கும்போது ராக்கெட் நிலையாக இருப்பதற்காக, சில ராக்கெட்டுகளின் அடிப்பகுதியில் துடுப்புகள் இணைக்கப்படுகின்றன.

பணிச்சுமை அமைப்பு

பணிச்சுமை என்பது சுற்று வட்டப்பாதையில் நிறுத்தப்படுவதற்காக ராக்கெட்டினால் சுமந்து செல்லப்படும் செயற்கைக்கோள்கள் ஆகும். இந்த பணிச்சுமையானது, ராக்கெட்டின் திட்டப் பணிகளைச் சார்ந்தது. தகவல் தொடர்பு, வானிலை ஆய்வு, உளவு பார்த்தல், கோள்களை ஆராய்தல் மற்றும் கண்காணிப்பு போன்ற பணிகளை மேற்கொள்வதற்கான செயற்கைக்கோள்களை விண்ணில் செலுத்துவதற்கு ஏற்றவாறு ராக்கெட்டுகளின் அமைப்பு மாற்றி அமைக்கப்படுகின்றது. புவியின் சுற்று வட்டப் பாதைக்கு அல்லது நிலவின் மேற்பரப்பிற்கு மனிதர்களைக் கொண்டு செல்வதற்கு ஏற்றவாறும் சிறப்பு ராக்கெட்டுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

வழிகாட்டு அமைப்பு

இந்த அமைப்பானது, ராக்கெட் செல்ல வேண்டிய பாதை குறித்து வழிகாட்டுகிறது. இது உணர்விகள், கணினிகள், ரேடார் மற்றும் தொலைத்தொடர்பு சாதனங்கள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

உந்துவிசை அமைப்பு

ராக்கெட்டில் உள்ள பெரும்பகுதி இடத்தை இவ்வமைப்பே எடுத்துக் கொள்கிறது. இது எரிபொருள் கலங்கள், இறைப்பான்கள் (Pumps) மற்றும் எரியூட்டும் அறை ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. இரண்டு முக்கியமான உந்துவிசை அமைப்புகள் உள்ளன. அவை திரவ உந்துவிசை அமைப்பு மற்றும் திட உந்து விசை அமைப்பு.



துருவத் துணைக்கோள் செலுத்து வாகனம் (PSLV) மற்றும் புவிநிலைத் துணைக்கோள் செலுத்து வாகனம் (GSLV) ஆகியவை இந்தியாவின் மிகவும் புகழ்பெற்ற ராக்கெட்கள் ஆகும்.



செயல்பாடு 1

எளிதில் கிடைக்கும் விலை மலிவான பொருள்களைக் கொண்டு ராக்கெட் ஒன்றின் மாதிரியை உருவாக்கவும். இந்தியாவிலிருந்து செலுத்தப்பட்ட ராக்கெட்டுகளின் படங்களைக் கொண்ட புகைப்படத் தொகுப்பைத் தயாரிக்கவும்.

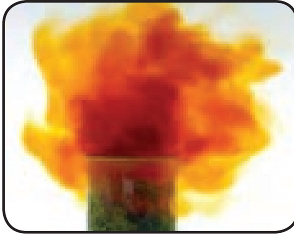
8.1.2 இயக்கு பொருள்களின் வகைகள்

இயக்குபொருள் என்பது ஒரு வேதிப்பொருள் ஆகும். இப்பொருள் எரியும்போது உருவாகும் அழுத்தப்பட்ட வாயுக்களின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி ராக்கெட்டானது புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராக உயர்த்தப்படுகிறது. இயக்கு பொருளானது எரிபொருள் (Fuel) மற்றும் எரிதலுக்குத் தேவையான ஆக்சிஜனை வழங்கும் ஆக்சிகரணி (Oxidizer) ஆகியவற்றின் கலவை ஆகும். இது திண்மமாகவோ அல்லது திரவமாகவோ இருக்கலாம்.

அ. திரவ இயக்கு பொருள்கள்

திரவ இயக்கு பொருள்களில் எரிபொருளும் ஆக்சிகரணியும் எரியூட்டும் அறையில் ஒன்றாக சேர்க்கப்பட்டு, எரிக்கப்பட்டு அதிக விசையுடன் ராக்கெட்டின் அடிப்பகுதி வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. திரவ ஹைட்ரஜன், ஹைட்ரசீன் மற்றும் எத்தில் ஆல்கஹால் ஆகியவை திரவ எரிபொருள்கள் ஆகும். ஆக்சிஜன், ஓசோன், ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு மற்றும் புகையும் நைட்ரிக் அமிலம் போன்றவை சில ஆக்சிகரணிகள் ஆகும்.


திரவ ஹைட்ரஜன்

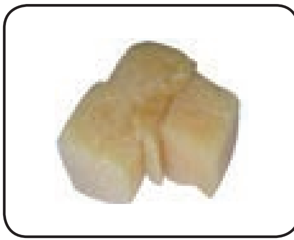

புகையும் நைட்ரிக் அமிலம்

படம் 8.2 திரவ இயக்கு பொருள்கள்

ஆ. திண்ம இயக்கு பொருட்கள்

திண்ம இயக்கு பொருள்களில் எரிபொருளும், ஆக்சிகரணியும் ஒன்றாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றை எரியூட்டும்போது இவை எரிந்து வெப்ப ஆற்றலை வெளியிடுகின்றன. திண்ம இயக்கு பொருள்கள் எரியத் தொடங்கியபின் அவற்றை நிறுத்த இயலாது. பாலியூரித்தின் மற்றும் பாலி பியூடாடையீன் ஆகியவை திண்ம எரிபொருள்கள் ஆகும். நைட்ரேட் மற்றும் குளோரேட் உப்புக்கள் ஆக்சிகரணிகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

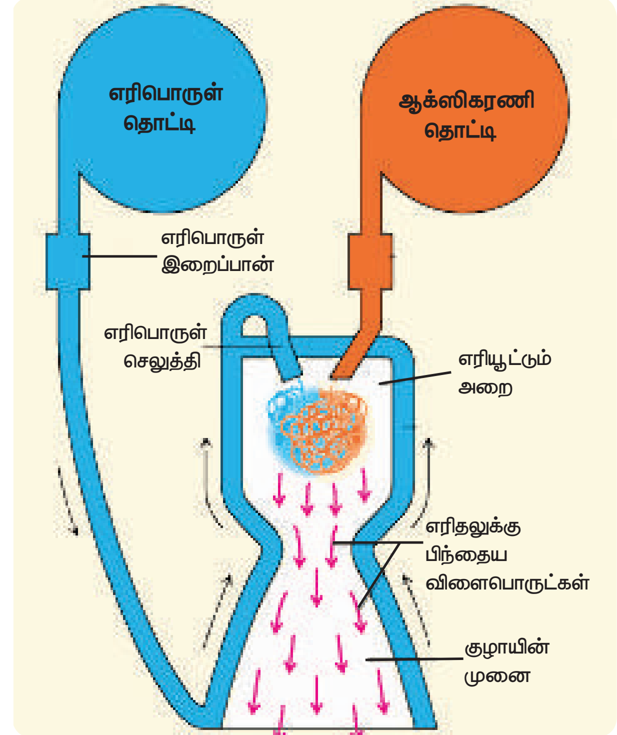

பாலியூரித்தீன்கள்


பாலி பியூடாடையீன்

படம் 8.3 திண்ம இயக்கு பொருட்கள்

இ. கிரையோஜெனிக் இயக்கு பொருள்கள் (தாழ் வெப்பநிலை இயக்கு பொருள்கள்)

இந்த வகை இயக்கு பொருள்களில் எரிபொருள் அல்லது ஆக்சிகரணி அல்லது இரண்டும் திரவநிலை வாயுக்களாக (Liquefied gases) இருக்கும். இவை மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை இயக்கு பொருள்களை எரியூட்ட தனியான அமைப்புகள் தேவையில்லை. இவற்றை ஒன்றாகச் சேர்த்து கலக்கும் போது, இவை ஒன்றோடொன்று வினைபுரிந்து எரியத் தொடங்குகின்றன.



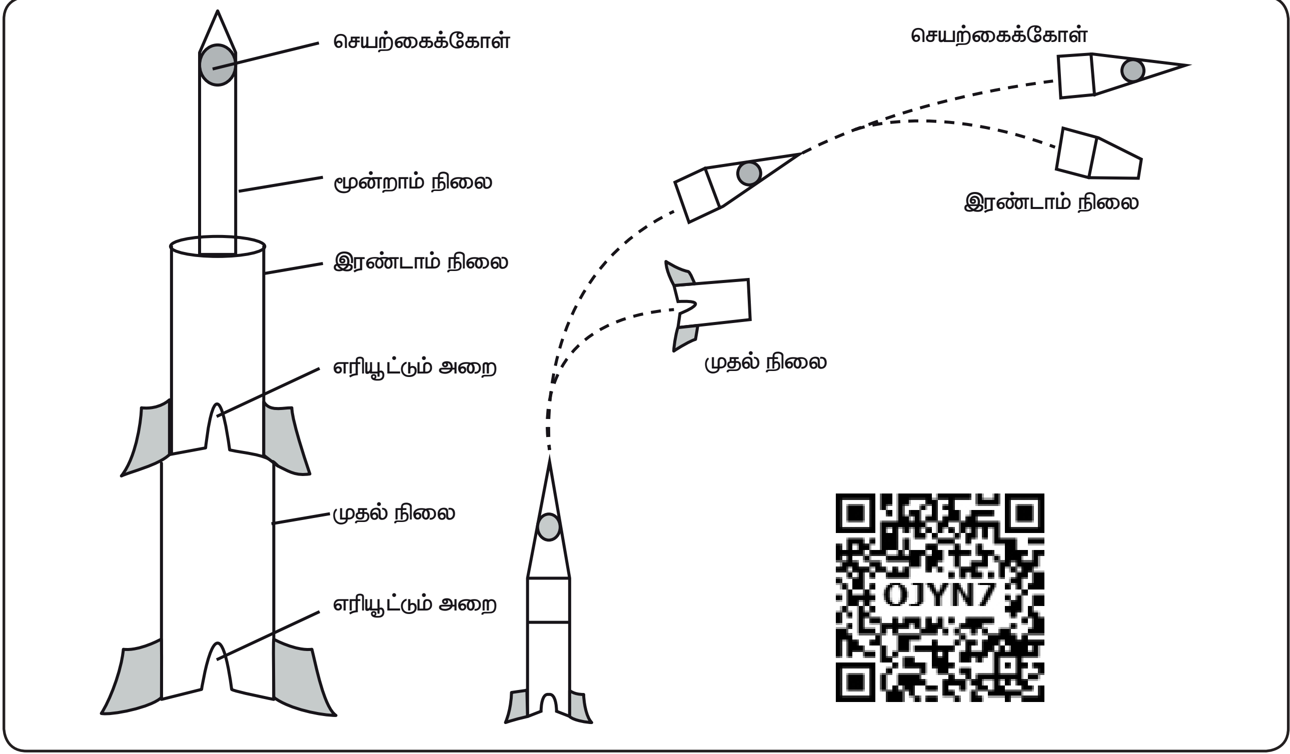
படம் 8.4 கிரையோஜெனிக் இயக்கு பொருட்கள்

8.1.3 துணைக் கோள் விண்ணில் செலுத்தப்படுதல்

 **செயல்பாடு 2**

ஒரு பலூனில் காற்றை நிரப்பி கைகளால் இறுகப் பிடித்துக் கொள்ளவும். தற்போது, பிடியைத் தளர்த்தி காற்று வெளியேறுமாறு செய்யவும். என்ன காண்கிறாய்? காற்று வெளியேறும் திசைக்கு எதிர்திசையில் பலூன் நகர்வதை நீ காணலாம். ராக்கெட்டும் ஏறக்குறைய இதே முறையில்தான் இயங்குகின்றது.

ராக்கெட்டானது, விண்ணில் செலுத்தப்படுவதற்கு முன்னர் ஏவுதளத்தில் செங்குத்தாக இறுக்கிகள் (Clamps) மூலம் நிலை நிறுத்தப்பட்டிருக்கும். ஆள் உள்ள (Manned) அல்லது



படம் 8.5 ராக்கெட் விண்ணில் செலுத்தப்படுதல்

ஆளில்லா (Unmanned) துணைக்கோள்கள் ராக்கெட்டின் மேல் பகுதியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். ராக்கெட்டில் உள்ள எரிபொருளானது எரியூட்டப்படும்போது, அது மேல்நோக்கிய உந்து விசையை உருவாக்குகிறது. இவ்விசையானது ராக்கெட்டின் எடையைவிட அதிகமாகும்போது, தொலைக் கட்டுப்பாட்டுக் கருவியின் மூலம் இருக்கிகள் நீக்கப்பட்டு, ராக்கெட் மேல்நோக்கி நகர்கிறது. ஒவ்வொரு வினைக்கும் சமமான எதிர்வினை உண்டு என்ற நியூட்டனின் மூன்றாவது இயக்க விதியின்படி, ராக்கெட்டிலிருந்து வாயுக்கள் கீழ்நோக்கி வெளியேற்றப்படும்போது, ராக்கெட்டானது மேல் நோக்கி நகர்கிறது.

துணைக் கோள் ஒன்றை ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதையில் நிலைநிறுத்த, அது சரியான வேகத்தில், சரியான திசையில், குறிப்பிட்ட உயரத்திற்கு ராக்கெட்டினால் உயர்த்தப்பட வேண்டும். புவியின் மேற்பரப்பிற்கு அருகில், இத்தகைய மிக அதிக திசைவேகம் ராக்கெட்டுக்கு அளிக்கப்பட்டால், காற்றின் உராய்வு காரணமாக ராக்கெட்டில் தீப்பிடிக்கலாம். மேலும், இந்த அதிகளவு திசைவேகத்தை ஒரே ஒரு ராக்கெட்டை மட்டும் கொண்டு ஏற்படுத்த இயலாது. எனவே, பலகட்ட ராக்கெட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வளிமண்டலத்தின் அடர்த்தியான அடிப்பகுதியை ஊடுருவிச் செல்ல, தொடக்கத்தில் ராக்கெட் செங்குத்தாக மேல் நோக்கி செலுத்தப்பட்டு. பிறகு, வழிநடத்து அமைப்பின் மூலம் சாய்வாகச் செலுத்தப்படுகிறது.

8.2 இந்திய விண்வெளித் திட்டங்கள்

சுதந்திரமடைந்த சில ஆண்டுகளிலேயே, இந்தியா தன் விண்வெளி ஆய்வு சார்ந்த செயல்பாடுகளைத் தொடங்கியது. இந்திய விண்வெளித் தொழில்நுட்பம் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகளை நாட்டின் தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்துவதற்காக 1969 ஆம் ஆண்டு இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் (ISRO) தொடங்கப் பட்டது. தொலைத் தொடர்பு மற்றும் தொலை உணர்வு தொடர்பான செயற்கைக் கோள்களையும் விண்வெளிப் பயண அமைப்பு மற்றும் பயன்பாட்டுத் திட்டங்களையும் உருவாக்குவதில் இந்தியா அதிகக் கவனம் செலுத்தி வருகிறது. இந்தியா தனது முதல் செயற்கைக்கோளான ஆரியபட்டாவை 1975 ஆம் ஆண்டு விண்ணில் செலுத்தியது. அதிலிருந்து, இந்தியா, வளர்ந்த நாடுகளுக்கு இணையாக விண்வெளித் திட்டங்களில் பல்வேறு சாதனைகளைப் புரிந்து வருகிறது.

செயல்பாடு 3

உனது ஆசிரியரின் உதவியுடன் இந்திய விண்வெளி ஆய்வுத் திட்டத்தின் சாதனைகள் தொடர்பான புகைப்படங்களைச் சேகரிக்கவும். இந்தியாவின் செயற்கைக்கோள் திட்டம் பற்றிய ஒரு படத்தொகுப்பைத் தயாரிக்கவும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

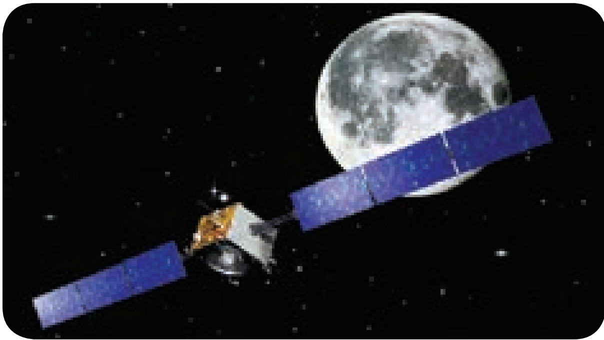
இந்தியா, சோவியத் ரஷ்யாவுடன் இணைந்து நடத்திய ஒரு விண்வெளி ஆய்வுத் திட்டத்தின் மூலம் பஞ்சாப் மாநிலத்தைச் சேர்ந்த ராகேஷ் ஷர்மா என்ற விமானி விண்வெளிக்குச் செல்ல தேர்வு செய்யப்பட்டார். இதன் மூலம், விண்வெளிக்குச் சென்ற முதல் இந்தியர் என்ற பெருமையை 1984 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் இரண்டாம் நாள் இவர் பெற்றார்.



8.2.1 சந்திரயான் 1

சந்திரனைப் பற்றிய ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதற்காக நமது நாடு 2008 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் மாதம் 22ஆம் நாள் சந்திரயான் 1 (நிலவு வாகனம்) என்ற விண்கலத்தை, ஆந்திர மாநிலம், ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் உள்ள சதீஷ் தவான் விண்வெளி மையத்திலிருந்து PSLV ராக்கெட் (துருவ செயற்கைக்கோள் செலுத்து வாகனம்) மூலம் விண்ணில் செலுத்தியது.இவ்விண்கலமானது 2008 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 8ஆம் நாள் சந்திரனின் சுற்றுவட்டப்பாதையில் நிலை நிறுத்தப்பட்டது.

இது சந்திரனிலிருந்து 100 கி.மீ தொலைவில் உள்ள சுற்றுப்பாதையில் சுற்றி வந்து, சந்திரனின் ரசாயனம், கனிமம் மற்றும் புவி அமைப்பு தொடர்பான விவரங்களைச் சேகரித்தது. இத்திட்டமானது, இந்திய விண்வெளித் திட்டங்களுக்கு ஊக்கம் அளித்ததோடு, சந்திரனை ஆராய்வதற்கு உரிய தொழில்நுட்பத்தைச் சுயமாக உருவாக்கவும் உதவியது. சந்திரயான் 1 திட்டமானது 312 நாட்கள் செயல்பட்டு, நிர்ணயிக்கப்பட்ட இலக்குகளில் 95 சதவீதத்தை முடித்த நிலையில் 2009 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதம் 28ஆம் நாள், பூமியில் உள்ள கட்டுப்பாட்டு அறையுடன் இருந்த தொடர்பை இழந்தது. முக்கிய நோக்கங்கள் நிறைவுபெற்ற நிலையில் இத்திட்டமானது, முடிவுக்குக் கொண்டுவரப்பட்டது.



படம் 8.6 சந்திரயான் 1

அ. சந்திரயான்–1 ன் நோக்கங்கள்

- சந்திரனில் நீர் இருப்பதற்கான சாத்தியக் கூறுகளைக் கண்டறிதல்.
- சந்திரனில் உள்ள தனிமங்களைக் கண்டறிதல்.
- சந்திரனில் ஹீலியம் – 3 இருப்பதை ஆராய்தல்.
- சந்திரனின் முப்பரிமாண வரைபடத்தை உருவாக்குதல்.
- சூரியக் குடும்பத்தின் பரிணாம வளர்ச்சியை ஆராய்தல்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கலாம்சாட் என்பது 64 கிராம் மட்டுமே எடை கொண்ட உலகின் மிகச் சிறிய செயற்கைக் கோள் ஆகும். இது தமிழகத்தின் கரூர் நகருக்கு அருகில் உள்ள பள்ளப்பட்டி என்ற சிற்றூரில் ரிபாத் ஷாருக் என்னும் 18 வயது பள்ளி மாணவனின் தலைமையில் உயர்நிலைப் பள்ளி மாணவர்களால் உருவாக்கப்பட்டது. இது 2017 ஆம் ஆண்டு ஜூன் 22ஆம் நாள் நாசா விண்வெளி ஆய்வு மையத்திலிருந்து விண்ணில் செலுத்தப்பட்டது.



அறிவியல் அறிஞரைத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்



முனைவர். மயில்சாமி அண்ணாதுரை கோயமுத்தூர் மாவட்டம், பொள்ளாச்சிக்கு அருகில் உள்ள கோதவாடி என்னும் சிற்றூரில் 1958 ஆம் ஆண்டு ஜூலை 2 ஆம் நாள் பிறந்தார். இவர் தன் இளங்கலை பொறியியல் பட்டத்தை கோயமுத்தூர் அரசு தொழில்நுட்பக் கல்லூரியில் பெற்றார். 1982 ஆம் ஆண்டு பிஎஸ்ஜி தொழில்நுட்பக் கல்லூரியில் முதுகலைப் பட்டம் பெற்றதுடன், அதே ஆண்டில் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு மையத்தில் ஆய்வாளராகப் பணியேற்றார். பிறகு, கோயம்புத்தூர், அண்ணா தொழில்நுட்பப் பல்கலைக்கழகத்தில் முனைவர் பட்டத்தையும் பெற்றார். இவர் செயற்கைக்கோள் துறையில் முன்னணி தொழில்நுட்ப வல்லுநர் ஆவார். இவர் சந்திரயான்–1ன் திட்ட இயக்குநராகப் பணியாற்றியுள்ளார். குறைந்த செலவில் சந்திராயனை வடிவமைத்ததில் இவரது பங்கு குறிப்பிடத்தக்கது.

ஆ. சந்திரயான்–1 ன் சாதனைகள்

சந்திரயான்–1 திட்டத்தின் சாதனைகள் பின்வருமாறு.

- சந்திரனின் மணற்பரப்பில் நீர் மூலக்கூறுகள் இருப்பதைக் கண்டறிந்தது.
- சந்திரன் முற்காலத்தில் உருகிய நிலையில் இருந்ததை உறுதி செய்தது
- அமெரிக்காவின் விண்கலங்கள் அப்போலோ–15 மற்றும் அப்போலோ–11 ஆகியவை தரையிறங்கிய இடங்களின் படங்களைப் பதிவு செய்தது.
- சந்திரனின் கனிம வளம் பற்றிய தகவல்கள் உயர்பகுதிறன் கொண்ட நிறமாலைமானி மூலம் பெறப்பட்டன
- X கதிர் படக்கருவியின் மூலம் சந்திரனில் அலுமினியம், மக்னீசியம் மற்றும் சிலிக்கான் இருப்பது கண்டறியப்பட்டது.
- சந்திரயான்–1 புகைப்படக்கருவி மூலம் 75 நாட்களில் 40 ஆயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட படங்கள் எடுக்கப்பட்டு பூமிக்கு அனுப்பப்பட்டன.
- நிலவில் எடுக்கப்பட்ட மேடுகள் மற்றும் பள்ளங்களைக் கொண்ட படங்களிலிருந்து சந்திரனின் மேற்பரப்பு குழிகளைக் கொண்டது என கண்டறியப்பட்டது.
- சந்திரயான்–1 பூமியின் முழு வடிவத்தையும் முதன் முதலாக பதிவு செய்து அனுப்பியது.
- சந்திரயான்–1 நிலவின் பரப்பில் மனிதர்களுக்கு உறைவிடமாகப் பயன்படும் வகையில் காணப்படக்கூடிய குகைகளைக் கண்டறிந்தது.

8.2.2 மங்கள்யான் (செவ்வாய் வாகனம்)

சந்திரயான்–1 வெற்றிகரமாக விண்ணில் செலுத்தப்பட்டதைத் தொடர்ந்து, இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் செவ்வாய்க் கோளைச் சுற்றி வருவதற்காக ஆள் இல்லா விண்கலம் ஒன்றை அனுப்பத் திட்டமிட்டது. 2013 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் 5 ஆம் நாள் PSLV ராக்கெட் உதவியுடன், ஆந்திர மாநிலம் ஸ்ரீஹரிகோட்டா, விண்வெளி ஆய்வு மையத்திலிருந்து இவ்விண்கலத்தை விண்ணில் செலுத்தியது. இதுவே, பிற கோள்களுக்கு விண்கலம் அனுப்பும் இந்தியாவின் முதல் விண்வெளித்திட்டம் (First Interplanetary Mission) ஆகும். மங்கள்யான் விண்கலத்தை, விண்ணில் செலுத்தியதன் மூலம் செவ்வாய் கோளுக்கு விண்கலம் அனுப்பும் நான்காவது விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் என்ற பெருமையை இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் பெற்றது.



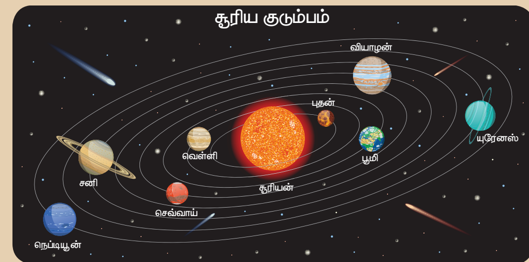
படம் 8.7 மங்கள்யான்

மங்கள்யான் விண்கலமானது, சுமார் ஒரு மாதம் பூமியின் வட்டப் பாதையில் பயணம் செய்த பின், தொடர்ச்சியாக அதன் நிலை உயர்த்தப்பட்டு செவ்வாயின் சுற்றுவட்டப் பாதைக்கு நகர்த்தப்பட்டது. மங்கள்யான் விண்கலமானது 2014 ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் 24 ஆம் நாள் செவ்வாய்க் கோளின் சுற்றுவட்டப்பாதையில் நிலை நிறுத்தப்பட்டது.

மங்கள்யான் விண்கலமானது, செவ்வாய்க் கோளின் சுற்றுவட்டப் பாதையில், மூன்று ஆண்டுகளுக்கு மேலாகப் பயணித்து, திட்டமிட்டபடி, தன் பணியை மேற்கொண்டு வருகிறது. இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனமான ISRO செப்டம்பர் 2016 வரை கடந்த இரண்டு ஆண்டுகளில், மங்கள்யானிலிருந்து பெறப்பட்ட தகவல்களை வெளியிட்டுள்ளது.

மேலும் அறிந்து கொள்க

சூரியனிலிருந்து நான்காவதாக அமைந்துள்ள கோள் செவ்வாய் ஆகும். இதுவே சூரியக் குடும்பத்திலுள்ள இரண்டாவது சிறிய கோளாகும். இதன் சிவந்த நிறத்தின் காரணமாக இது சிவப்புக் கோள் என்று அழைக்கப்படுகிறது இக்கோளின் மேற்பரப்பில் உள்ள இரும்பு ஆக்சைடு மற்றும் அதன் வளிமண்டலத்தில் உள்ள தூசுகள் அதற்கு சிவப்பு நிறத்தைத் தருகின்றன. இது தன் அச்சில் 24 மணி 37 நிமிடங்களில் தன்னைத்தானே சுற்றி வருகிறது. மேலும், 687 நாட்களுக்கு ஒரு முறை சூரியனையும் சுற்றி வருகிறது. இதன் சுற்றுக்காலம் மற்றும் காலநிலை ஆகியவை பூமியை ஒத்திருப்பதால், வானியலாளர்கள் செவ்வாய்க் கோள் பற்றிய ஆய்வுகளில் அதிக ஆர்வம் காட்டி வருகின்றனர். எனவே, அவர்கள் செவ்வாயின் மேற்பரப்பு, காலநிலை மற்றும் புவியியல் நிலை குறித்த ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதற்காக, பல்வேறு ஆளில்லா விண்கலங்களை அனுப்பி வருகின்றனர்.



செயல்பாடு 4

சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள கோள்கள் பற்றிய தகவல்களைத் திரட்டுக. சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள அனைத்துக் கோள்களுக்கும் நாம் செல்ல முடியுமா? இதைக் குறித்து வகுப்பில் விவாதிக்கவும்.

அ. மங்கள்யான் திட்டத்தின் நோக்கங்கள்

மங்கள்யான் திட்டத்தின் நோக்கங்கள் பின்வறுமாறு.

- பிற கோள்களுக்கு விண்கலம் அனுப்பும் விண்வெளித் திட்டத்திற்குத் தேவையான தொழில்நுட்பத்தை உருவாக்குதல்.
- செவ்வாயின் மேற்பரப்பை ஆராய்தல்.
- செவ்வாயின் வளி மண்டலத்தில் உள்ள பகுதிப்பொருள்களை அறிதல்.
- எதிர்காலத்தில் செவ்வாய்க் கோளில் உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கான சாத்தியக் கூறுகளையும், கடந்த காலங்களில் உயிரினங்கள் இருந்தனவா என்பது பற்றிய தகவல்களையும் அறிந்து கொள்ளல்.



படம் 8.8 மங்கள்யான் அனுப்பிய படங்கள்



நம் இந்திய நாடு, செவ்வாய்க் கோளை அடைந்த முதல் ஆசிய நாடு என்ற பெருமையையும், உலகிலேயே, இச்சாதனையை தன் முதல் முயற்சியிலேயே நிகழ்த்திய நாடு என்ற பெருமையையும் கொண்டுள்ளது. சோவியத் விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம், நாசா, ஐரோப்பிய விண்வெளி முகமை ஆகியவை செவ்வாய்க்கோளை அடைந்த பிற விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனங்கள் ஆகும்.

8.2.3 சந்திரயான் – 2

சந்திரயான்–1 ஐத் தொடர்ந்து சந்திரயான்–2 என்ற தொடர் திட்டத்தை இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் 2019ஆம் ஆண்டு ஜூலை 22 ஆம் நாள் செயல்படுத்தியது. ISRO வின் முந்தைய விண்வெளித் திட்டங்களை விட சந்திரயான்–2 அதிக சிக்கலான திட்டம் ஆகும். இது சுற்றுக்கலம் (Orbiter), தரையிறங்கி (Lander), மற்றும் உலவி (Rover) ஆகிய மூன்றையும் ஒருங்கே கொண்டது. இத்திட்டமானது, நிலவின் தென்பகுதியை ஆய்வு செய்வதை நோக்கமாகக் கொண்டது. ஏனெனில், இப்பகுதி பெரும்பாலான நேரங்களில் நிழல்படிந்தே காணப்படும்.

சுற்றுக்கலம் (Orbiter)

இது நிலவினைச் சுற்றி வரக் கூடியது. மேலும், கர்நாடக மாநிலத்தில் பைலாலு என்னுமிடத்தில் உள்ள இந்திய ஆழ்நிலை விண்வெளி வலையகத்துடனும் (Indian Deep Space Network – IDSN), விக்ரம் எனப்படும் தரைறயிறங்கியுடனும் தகவல் பரிமாற்றம் செய்யும் திறன் படைத்தது.

தரையிறங்கி (Lander)

இந்திய விண்வெளித் திட்டத்தின் தந்தை Dr.விக்ரம் சாராபாய் அவர்களின் நினைவாக இதற்கு விக்ரம் என பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

அறிவியல் அறிஞரைத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்



முனைவர். கைலாசம் வடிவு சிவன் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனத்தின் தற்போதைய தலைவர் ஆவார். இவர் கன்னியாகுமரி மாவட்டத்தில் உள்ள சரக்கல்விளை என்னும் சிற்றூரில் பிறந்தார். இவர் வானூர்திப் பொறியியலில் இளங்கலைப் பட்டத்தை, 1980ஆம் ஆண்டு சென்னை தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் பெற்றார். 1982 ஆம் ஆண்டு தன் முதுகலை பொறியியல் பட்டத்தை, பெங்களூருவில் உள்ள இந்திய அறிவியல் நிறுவனத்திலிருந்து பெற்ற பின் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனத்தில் பணியில் சேர்ந்தார். மேலும், இவர் தனது முனைவர் பட்டத்தை, மும்பை இந்திய தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் 2006ம் ஆண்டு பெற்றார். கடந்த 2018ம் ஆண்டு ஜனவரி 10 ஆம் நாள் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனத்தின் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டார். இந்திய விண்வெளித் திட்டங்களில் பயன்படுத்தப்படும் கிரையோஜெனிக் இயந்திர தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டிற்கு இவர் அளித்த சிறந்த பங்களிப்பின் காரணமாக இவர் ராக்கெட் மனிதர் என்று அழைக்கப்படுகிறார். ஒரே நேரத்தில் 104 செயற்கைக் கோள்களை இஸ்ரோ செலுத்தியது இவரது திறமைக்குச் சான்றாகும்.

உலவி (Rover)

இது அறிவு எனப் பொருள்படும் பிரக்யான் (சமஸ்கிருதச் சொல்) என்னும் பெயர் கொண்ட, ஆறு சக்கரங்களை உடைய ரோபோவாகனம் (Robotic Vehicle) ஆகும். சந்திரயான்–2 2019 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் 20 ஆம் நாள் நிலவின் வட்டப் பாதைக்குள் நுழைந்தது. திட்டத்தின் இறுதி நிலையில், 2019 ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் 7 ஆம் நாள், நிலவின் மேற்பரப்பிலிருந்து சுமார் 2.1 கி.மீ தொலைவிலிருந்தபோது, பூமியில் உள்ள கட்டுப்பாட்டு அறையுடனான தொடர்பை இழந்தது. இருப்பினும், சுற்றுக்கலமானது வெற்றிகரமாக தொடர்ந்து தன் பணியை மேற்கொண்டு வருகிறது.



படம் 8.9 விக்ரம் தரையிறங்கி

மேலும் தெரிந்து கொள்க

பூமியின் ஒரே இயற்கைத் துணைக்கோள் சந்திரன் ஆகும். இது பூமியிலிருந்து சுமார் 3,84,400 கி.மீ. தொலைவில் உள்ளது. இதன் விட்டம் 3474 கி.மீ. ஆகும். சந்திரனில் வளிமண்டலம் இல்லை. சந்திரன் தாமாக ஒளிர்வது இல்லை. இது சூரியனிலிருந்து வரும் ஒளிகதிர்களையே எதிரொளிக்கிறது. இது தன்னைத்தானே சுற்றிவர எடுத்துக் கொள்ளும் நேரமும், பூமியைச் சுற்றிவர எடுத்துக் கொள்ளும் நேரமும் சமமாக இருப்பதால் நாம் எப்போதும் சந்திரனின் ஒரு பகுதியையே பார்க்கிறோம்.

8.3 நாசா (NASA National Aeronautics and Space Administration)

நாசா என்பது அமெரிக்காவின் வாஷிங்டன் நகரில் உள்ள புகழ்பெற்ற விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் ஆகும். இது 1958ம் ஆண்டு அக்டோபர் முதல் நாள் தொடங்கப்பட்டது. தனது 10 மையங்கள் மூலம் இது தன் பணிகளை மேற்கொண்டு வருகிறது. பல்வேறு நாடுகள் கூட்டாக இணைந்து, விண்வெளி ஆய்வுப் பணிகளை மேற்கொண்டு வரும் பன்னாட்டு விண்வெளி நிலையத்திற்கு நாசா ஆதரவு அளித்து வருகிறது. நாசா, செவ்வாய்க் கோளுக்கு உலவியை அனுப்பியுள்ளதுடன், வியாழன் கோளின் வளிமண்டலத்தையும் ஆராய்ந்துள்ளது. சனி மற்றும் புதன் கோள்களையும் ஆராய்ந்துள்ளது.

மெர்குரி, ஜெமினி, அப்போலோ போன்ற தமது திட்டங்கள் மூலம் நாசா விண்வெளியில் பயணிக்கும் தொழில்நுட்பத்தில் அதிக அனுபவம் பெற்றது. சூரிய குடும்பத்தில் உள்ள அனைத்துக் கோள்களுக்கும், நாசா ரோபாட்டிக் விண்கலங்களை அனுப்பியுள்ளது. நாசா அனுப்பிய செயற்கைக்கோள்கள் மூலம் கிடைத்த பூமியைப் பற்றிய ஏராளமான தகவல்களால், பூமியின் வானிலை அமைப்பைப் புரிந்துகொள்ள முடிந்தது. நாசாவின் தொழில்நுட்பங்கள் புகை உணர்வி முதல் மருத்துவ சோதனைகள் வரை அன்றாட வாழ்வில் பயன்படும் பல பொருள்களை உருவாக்க உதவியுள்ளன.

8.3.1 அப்போலோ விண்வெளித் திட்டங்கள்

அப்போலோ விண்வெளித் திட்டங்களே நாசாவின் மிகப் புகழ்பெற்ற திட்டங்கள் ஆகும். இவற்றின் மூலம், அமெரிக்க விண்வெளி வீரர்கள் நிலவில் தரையிறங்கினர். இது ஒட்டுமொத்தமாக 17 திட்டங்களைக் கொண்டது. இவற்றுள் அப்போலோ–8 மற்றும் அப்போலோ–11 ஆகியவை குறிப்பிடத் தகுந்தவை ஆகும். அப்போலோ–8 திட்டமே முதன்முதலில் மனிதர்களை நிலவுக்கு அனுப்பிய திட்டமாகும். இதில், விண்கலம் நிலவைச் சுற்றிய பின் மீண்டும் பூமியை வந்தடைந்தது. அப்போலோ–11 திட்டமானது முதன் முதலில் மனிதனை நிலவில் தரையிறங்க செய்த திட்டம் ஆகும். அப்போலோ–11 விண்கலமானது, 1969 ஆம் ஆண்டு ஜூலை 20 ஆம் நாள் நிலவில் தரையிறங்கியது. அதில் பயணித்த நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங் முதன் முதலில் நிலவின் மேற்பரப்பில் காலடி வைத்தார்.



படம் 8.10 நாசாவின் அப்போலோ திட்டங்கள்



சந்திரனில் தரையிறங்கிய அப்போலோ –11 விண்கலத்தில் பயணித்தவர்கள் நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங், புஷ் ஆல்டிரின் மற்றும் மைக்கல் காலின்ஸ் ஆவர்.

8.3.2 ISRO உடன் நாசாவின் பணிகள்

நாசா, ISRO உடன் இணைந்து NISAR (NASA–ISRO Synthetic Aperture Radar) எனும் செயற்கைக் கோளை விண்ணில் செலுத்தவும், செவ்வாய்க் கோளை ஆராயும் திட்டங்களில் இணைந்து பணியாற்றவும் ஒப்பந்தம் செய்துள்ளது.

8.3.3 நாசாவில் இந்தியர்களின் பணி

அமெரிக்காவில் வசிக்கும் இந்தியர்கள் பலர் நாசாவில் பணிபுரிந்துள்ளனர். அவர்கள் நாசாவிற்கு குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பை வழங்கியுள்ளனர்.

கல்பனா சாவ்லா



கல்பனா சாவ்லா பஞ்சாப் மாநிலத்திலுள்ள கர்னால் என்ற ஊரில் 1962 ஆம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் 17 ஆம் நாள் பிறந்தார். இவர் 1988 ஆம் ஆண்டு நாசாவில் இணைந்தார். 1997 ஆம் ஆண்டு கொலம்பியா விண்வெளித் திட்டத்தில் பணிபுரிய தேர்வு செய்யப்பட்டார். இதன் மூலம் விண்வெளிக்குச் சென்ற முதல் இந்திய விண்வெளி வீராங்கனை என்ற புகழ் பெற்றார். அவரது இரண்டாவது கொலம்பியா விண்வெளிப் பயணத்தின் போது விண்வெளி ஓடம் உடைந்த விபத்தில் அவர் உயிரிழந்தார்.

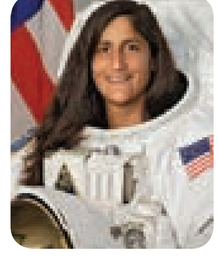


கல்பனா சாவ்லா விண்வெளியில், பூமியின் சுற்று வட்டப்பாதைகளில் 10.4 மில்லியன் மைல்கள் பயணம் செய்துள்ளார். மேலும் 372 மணிநேரத்திற்கும் மேலாக விண்வெளியில் தங்கியிருந்துள்ளார்.

செயல்பாடு 5

நூலகத்திற்குச் சென்று, கல்பனா சாவ்லாவின் சாதனைகள் குறித்து கூடுதல் தகவல்களைத் திரட்டவும். மேலும், கல்பனா சாவ்லாவை நாம் ஏன் முன்மாதிரியாகக் கொள்ள வேண்டும் என்பது குறித்து விவாதிக்கவும்.

சுனிதா வில்லியம்ஸ்



சுனிதா வில்லியம்ஸ் 1965ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் மாதம் 19 ஆம் நாள் அமெரிக்காவில் பிறந்தார் 1998ம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதம் விண்வெளி வீரராக தன் பணியைத் தொடங்கினார். இவர் பன்னாட்டு விண்வெளி நிலையத்திற்கு இரண்டு முறை பயணம் மேற்கொண்டுள்ளார். விண்வெளியில் நீண்ட தூரம் நடந்த பெண் என்ற சாதனையை 2012 ஆம் ஆண்டு இவர் படைத்தார். மொத்தம் 50 மணி நேரம் 40 நிமிடம் 7 விண்வெளிப் பயணம் மேற்கொண்டுள்ளார். மேலும், நாசாவின் அடுத்த திட்டமான செவ்வாய்க்கு மனிதர்களை அனுப்பும் திட்டத்திற்கான திட்டக் குழுவில் இடம்பெற்றுள்ளார்.

நினைவில் கொள்க

- சூரியக் குடும்பம், விண்மீன்கள் மற்றும் விண்மீன்திரள்கள் ஆகியவை அண்டத்தின் பகுதிப் பொருள்கள் ஆகும்.
- ராக்கெட் என்பது தன் நிறையில் ஒரு பகுதியை வெளியேற்றி அதன் மூலம் கிடைக்கும் உந்துவிசையைப் பயன்படுத்தி விண்ணில் பறக்கும் வாகனம் ஆகும்.
- துருவத் துணைக்கோள் செலுத்து வாகனம் (PSLV) மற்றும் புவிநிலைத் துணைக்கோள் செலுத்து வாகனம் (GSLV) ஆகியவை இந்தியாவின் மிகவும் புகழ்பெற்ற ராக்கெட்டுகள் ஆகும்.
- இயக்குபொருள் என்பது ஒரு வேதிப்பொருள் ஆகும். இப்பொருள் எரியும் போது உருவாகும் அழுத்தப்பட்ட வாயுக்களின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி ராக்கெட்டானது, புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராக உயர்த்தப்படுகிறது.
- இயக்கு பொருளானது திண்மமாகவோ அல்லது திரவமாகவோ இருக்கலாம்.
- கிரையோஜெனிக் வகை இயக்கு பொருள்களில் எரிபொருள் அல்லது ஆக்சிகரணி அல்லது இரண்டும் திரவநிலை வாயுக்களாக (Liquefied gases) இருக்கும். இவை மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- சந்திரனைப் பற்றிய ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதற்காக நமது நாடு 2008 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் மாதம் 22ஆம் நாள் சந்திரயான்–1 என்ற விண்கலத்தை விண்ணில் செலுத்தியது. சந்திரயான் என்பதற்கு நிலவு வாகனம் என்று பொருள்.

- சூரியனிலிருந்து நான்காவதாக அமைந்துள்ள கோள் செவ்வாய் ஆகும். இது சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள இரண்டாவது சிறிய கோளாகும்.
- சந்திரயான்–1 வெற்றிகரமாக விண்ணில் செலுத்தப்பட்டதைத் தொடர்ந்து, இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் செவ்வாய்க் கோளைச் சுற்றி வருவதற்காக ஆளில்லா விண்கலம் ஒன்றை 2013 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் 5 ஆம் நாள் விண்ணில் செலுத்தியது.
- இது பிற கோள்களுக்கு விண்கலத்தை அனுப்பும் இந்தியாவின் முதல் விண்வெளித் திட்டம் (Interplanetary Mission) ஆகும்.
- NASA (National Aeronautics and Space Administration) என்பது அமெரிக்காவின் வாஷிங்டன் நகரில் உள்ள புகழ்பெற்ற விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் ஆகும்.
- அப்போலோ விண்வெளித் திட்டங்கள் நாசாவின் மிகப் புகழ்பெற்ற திட்டங்கள் ஆகும். இவற்றின் மூலம் அமெரிக்கா நிலவை அடைந்தது.
- அப்போலோ–8 திட்டமே முதன்முதலில் மனிதர்களை நிலவுக்கு அனுப்பிய திட்டமாகும்.
- அப்போலோ–11 திட்டமானது முதன் முதலில் மனிதனை நிலவில் தரையிறங்கச் செய்த திட்டமாகும்.

A-Z சொல்லடைவு

அண்டம்	உலகின் அனைத்துப் பொருள்களையும் விண்வெளியையும் உள்ளடக்கியது.
விண்மீன்திரள்	விண்மீன் கூட்டம்.
கனிமவியல்	கனிமங்களைப் பற்றிய அறிவியல்.
புவியியல்	புவியின் நில அமைப்பு மற்றும் பகுதிப் பொருள்களைப் பற்றி அறியும் அறிவியல்.
விண்கலம்	கோள்களைப் பற்றி அறிய விண்வெளிக்கு அனுப்பப்படும் வாகனம்.
இயக்குபொருட்கள்	எரிபொருள் அல்லது வெடிபொருள்.
கிரையோஜெனிக்	மிகக் குறைந்த வெப்பநிலை பற்றிய அறிவியல்.
பணிச்சுமை	விண்ணில் செலுத்தப்படும் ராக்கெட்டில் வைக்கப்படும் செயற்கைக்கோள்.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. பின்வருவனவற்றுள் எது வான்பொருள்?
   அ) சூரியன் ஆ) சந்திரன்
   இ) விண்மீன்கள் ஈ) இவை அனைத்தும்
2. மங்கள்யான் ________க்கு அனுப்பப்பட்டது.
   அ) சந்திரன் ஆ) செவ்வாய்
   இ) வெள்ளி ஈ) புதன்
3. சந்திரயான் – I விண்ணில் செலுத்தப்பட்ட நாள்
   அ) 2008 அக்டோபர் 22 ஆ) 2008 நவம்பர் 8
   இ) 2019 ஜூலை 22 ஈ) 2019 அக்டோபர் 22
4. சிவப்புக் கோள் என்று அழைக்கப்படுவது ______
   அ) புதன் ஆ) வெள்ளி இ) பூமி ஈ) செவ்வாய்
5. ராக்கெட்டில் பயன்படும் தத்துவம் __________
   அ) நியூட்டனின் முதல் விதி
   ஆ) நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி
   இ) நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி
   ஈ) இவை அனைத்தும்
6. கிரியோஜெனிக் எரிபொருள் ____________ எவ்வெப்பநிலையில் சேகரித்து வைக்கப்படும்?
   அ) அறை ஆ) குறைந்த
   இ) மிகக்குறைந்த ஈ) மிக அதிக
7. நாசாவின் __________ திட்டம் முதன்முதலில் மனிதர்களை நிலவுக்கு அனுப்பியது.
   அ) அப்போலோ – 5 ஆ) அப்போலோ – 8
   இ) அப்போலோ – 10 ஈ) அப்போலோ – 11

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. விண்மீன்களைப் பற்றியும், கோள்களைப் பற்றியும் படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு __________
2. சூரியன் ________ விண்மீன் திரளைச் சார்ந்தது.
3. செவ்வாய்க்கோள் ____________ நாட்களுக்கு ஒருமுறை சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது.
4. பிற கோள்களுக்கு விண்கலனை அனுப்பிய முதல் இந்திய விண்வெளித் திட்டம் __________.
5. நிலவின் மேற்பரப்பில் நடந்த முதல் மனிதர் __________ ஆவார்.

III. சரியா அல்லது தவறா எனக்கூறுக. தவறான கூற்றைத் திருத்தி எழுதுக.

1. சூரியன் மற்றும் இதர வான்பொருள்கள் சேர்ந்து சூரியக் குடும்பத்தை உருவாக்குகின்றன.
2. சந்திரயான் – I ஸ்ரீஹரிகோட்டா விண்வெளி ஆய்வு மையத்திலிருந்து விண்ணில் செலுத்தப்பட்டது.
3. செவ்வாய்க் கோள் சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள மிகச் சிறிய கோள் ஆகும்.
4. PSLV மற்றும் GSLV ஆகியவை இந்தியாவின் புகழ்பெற்ற செயற்கைக் கோள்கள் ஆகும்.
5. ராக்கெட்டின் இயக்கு பொருள்கள் திண்ம நிலையில் மட்டுமே காணப்படும்.

IV. பொருத்துக.

சந்திரயான்	எரிபொருள்
மங்கள்யான்	சந்திரன்
கிரையோஜெனிக்	முதன்முதலில் மனிதனை நிலவுக்கு அனுப்பிய திட்டம்
அப்போலோ – 8	முதன்முதலில் மனிதனை நிலவில் தரையிறங்கச் செய்த திட்டம்
அப்போலோ – 11	செவ்வாய்

V. சுருக்கமாக விடையளி.

1. வான்பொருள்கள் என்றால் என்ன?
2. விண்மீன் திரள் – வரையறு.
3. சந்திரயான் –1 திட்டத்தின் நோக்கங்கள் யாவை?
4. மங்கள்யான் திட்டத்தின் நோக்கங்களை வரிசைப்படுத்துக.
5. கிரையோஜெனிக் எரிபொருள் என்றால் என்ன?
6. நாசாவில் பணியாற்றிய சில இந்தியர்களின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.

VI. விரிவாக விடையளி.

1. சந்திரயான் – 1 ன் சாதனைகள் யாவை?
2. ராக்கெட்டின் பகுதிகளை விளக்குக
3. நாசாவின் அப்போலோ திட்டங்கள் குறித்து குறிப்பு வரைக.

VII. உயர்சிந்தனை வினாக்கள்

1. நாம் எப்போதும் நிலவின் ஒரு பகுதியை மட்டுமே பார்க்கமுடிகிறது. ஏன்?



பிற நூல்கள்

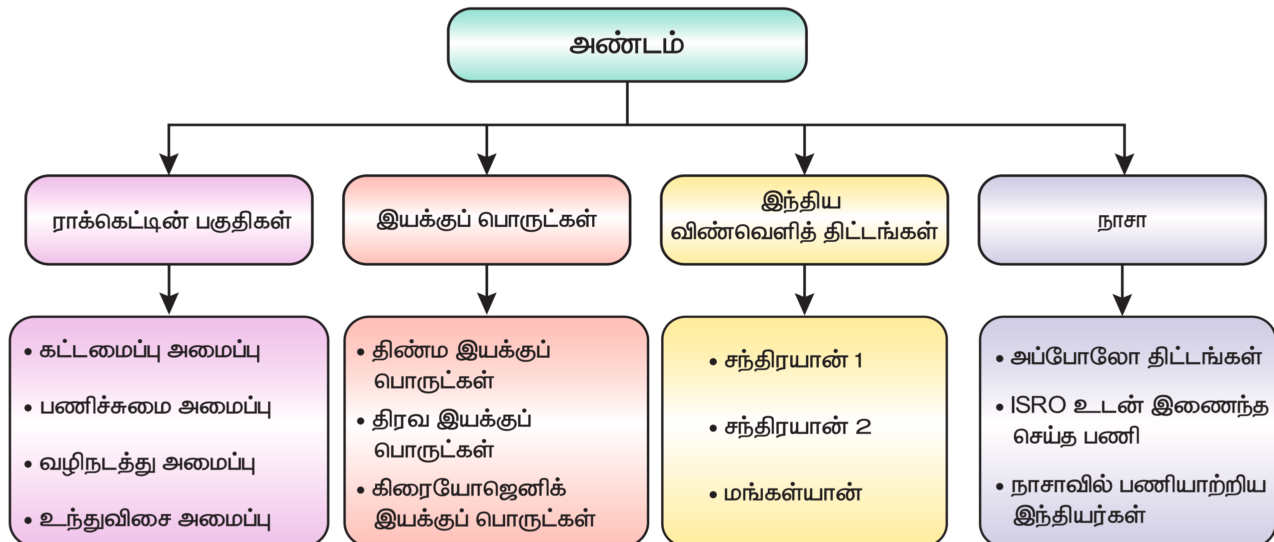
1. Big Bang - By Simon Singh.
2. What are the stars? - By G. Srinivas.
3. An introduction to Astronomy - By Baidyanath Basu.



இணைய வளங்கள்

1. https://www.isro.gov.in/Spacecraft/chandrayaan-1
2. https://www.isro.gov.in/chandrayaan2-home-0
3. https://www.isro.gov.in/pslv-c25-mars-orbiter-mission
4. https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-was-apollo-program-58.html

கருத்து வரைபடம்



அலகு

9

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- பருப்பொருள்களின் வகைகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- பல்வேறு தனிமங்களின் குறியீடுகளைத் தெரிந்துகொள்ளல்.
- தனிமங்களை உலோகங்கள், அலோகங்கள் மற்றும் உலோகப்போலிகள் என வகைப்படுத்துதல்.
- உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் பண்புகளை ஒப்பிடுதல்.
- திட, திரவ மற்றும் வாயுநிலையில் உள்ள சேர்மங்களைப் பற்றி அறிதல்.
- அன்றாட வாழ்வில் சேர்மங்களின் பயன்களைப் பற்றி தெரிந்துகொள்ளல்.

அறிமுகம்

இந்த அண்டத்தின் அனைத்து வெளிப்பாடுகளும், நிகழ்வுகளும், உயிரிப் பரிணாம வளர்ச்சிகளும் பருப்பொருள் மற்றும் ஆற்றலால் ஏற்படுகின்றன. நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்துப் பொருள்களும் சிலவகையான பருப்பொருள்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. பார்த்தல், தொடுதல், கேட்டல், சுவைத்தல், நுகர்தல் ஆகிய புலன்கள் மூலம் அவற்றை நாம் உணர்கிறோம். ஒரு கண்ணாடிக் குவளையைப் பார்க்கமுடியும், ஊதுபத்தி எரிவதை நுகர முடியும். ஆனால் காற்று வீசுவதை உணர மட்டுமே முடியும். அனைத்துப் பருப்பொருள்களும் நிறையைப் பெற்றுள்ளன. மேலும், அவை இடத்தையும் அடைத்துக் கொள்கின்றன. அவற்றுள் சில பொருள்கள் கனமாகவும், சில பொருள்கள் இலேசானதாகவும் இருக்கலாம். எப்பொருள் இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும் பண்பையும், குறிப்பிட்ட நிறையையும் பெற்றுள்ளதோ அதுவே பருப்பொருள் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

பருப்பொருள்கள் **திண்மம்** (மரம், கல், மணல், இரும்பு), **திரவம்** (நீர், பால் பழச்சாறு) மற்றும் **வாயு** (ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் கார்பன் டைஆக்சைடு நீராவி) ஆகிய நிலைகளில் இருப்பதை நாம் அறிவோம். பருப்பொருள்கள் எந்த இயற்பியல் நிலையில் இருந்தாலும் அவை அணுக்கள், மூலக்கூறுகள், அல்லது அயனிகள் எனும் சிறிய துகள்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. **அணு** என்பது ஒரு தனிமத்தின் அனைத்துப் பண்புகளையும் கொண்ட மிகச்சிறிய துகள் ஆகும். ஒரே தனிமத்தின் அணுக்களோ அல்லது வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்களோ இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன. மின்சுமை (நேர் அல்லது எதிர்) பெற்றுள்ள அணுக்கள் அல்லது அணுக்களின் தொகுப்பு அயனிகள் என அழைக்கப்படுகின்றது.

எனவே, அணுக்களே பருப்பொருள்களின் கட்டமைப்புப் பொருள்களாகும். இந்தப் பாடத்தில் தனிமங்களின் குறியீடுகள், உலோகம் மற்றும் அலோகம், **திண்மம், திரவம்** மற்றும் **வாயுக்களின் சேர்மங்கள் மற்றும் அன்றாட வாழ்வில் சேர்மங்களின் பயன்கள் ஆகியவை குறித்து பார்க்க இருக்கிறோம்.**

9.1 தனிமங்கள்

தனிமங்கள் எங்கும் நிறைந்துள்ளன. பென்சில், மேசை, மலை, வாகனம், புத்தகம் போன்ற பூமியில் உள்ள அனைத்துப் பொருள்களின் கட்டுமானத் தொகுதிகளாக தனிமங்கள் உள்ளன. சுவாசிக்கும் போது நீங்கள் உண்மையிலேயே காற்றை சுவாசிக்கிறீர்கள் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? நீங்கள் சுவாசிக்கும் காற்று ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் ஆர்கான் போன்ற பல தனிமங்களால் ஆனது.

தனிமம் என்பது ஒரு தூய பொருள். அதை இரசாயன முறைகளால் எளிமையான கூறுகளாக உடைக்க முடியாது. உதாரணமாக, தங்கம் என்ற தனிமத்தை, தங்கத்தைத் தவிர வேறு எந்தக் கூறுகளாகவும் உடைக்க முடியாது. நீங்கள் தங்கத்தை ஒரு சுத்தியலால் அடித்தால், அது சிறு சிறு துண்டுகளாக மாறிவிடும். ஆனால், ஒவ்வொரு துண்டும் எப்போதும் தங்கமாகவே இருக்கும்.

தனிமங்கள் ஒரே வகை அணுக்களையே கொண்டிருக்கும். ஒரு அணு என்பது ஒரு தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகள் ஆகும். அது அந்தத் தனிமத்தின் பண்புகளை மட்டுமே கொண்டிருக்கும்.

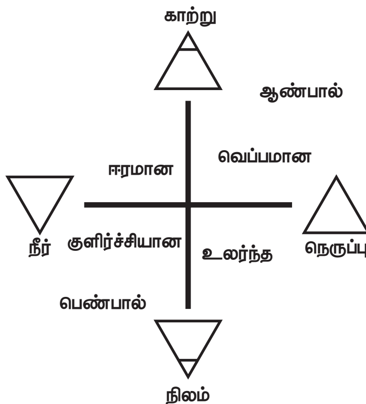
ஒரு குறிப்பிட்ட தனிமத்தின் அனைத்து அணுக்களும் ஒரே மாதிரியான வேதியியல் அமைப்பு, அளவு மற்றும் நிறை ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு அணுவிற்கும் ஒரு அணு எண் உள்ளது, இது அந்தத் தனிமத்தின் அணுவின் உட்கருவில் இருக்கும் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது. மொத்தம் 118 தனிமங்கள் உள்ளன. பல தனிமங்கள் இயற்கையாகவே பூமியில் கிடைக்கின்றன. இருப்பினும், ஒருசில தனிமங்கள் ஆய்வகத்தில் அறிவியலாளர்களால் உருவாக்கப்படுகின்றன.

9.1.1 தனிமங்களின் குறியீடுகள்

ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளை உணர்த்தக்கூடிய உருவம், பொருள் ஆகியவையே குறியீடு எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, நாம் அமைதியின் குறியீடாக புறாவைக் கூறுகிறோம். அதுபோல கணிதச் செயல்பாடுகளையும் நாம் குறியீடு மூலம் குறிக்கிறோம். உதாரணமாக கூட்டல் செயலை '+' என்ற குறியீட்டினாலும், கழித்தல் செயலை '–' என்ற குறியீட்டினாலும் குறிக்கிறோம். இதுபோலவே, வேதியியலில் ஒவ்வொரு தனிமமும் ஒரு குறியீட்டினால் குறிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு முறையும் தனிமத்தின் பெயரை எழுதுவது என்பது மிகவும் கடினமாக இருக்கும். எனவே, தனிமத்தின் பெயரினை குறியீடாக சுருக்க வடிவில் குறிக்கிறோம். தனிமங்களின் குறியீடு பற்றிய வரலாற்றை இங்கு சுருக்கமாகக் காண்போம்.

அ. கிரேக்கக் குறியீடுகள்

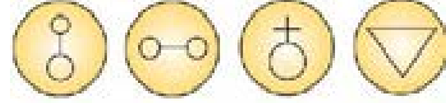
நம்மைச் சுற்றியுள்ள நான்கு இயற்கைக் கூறுகளான நிலம், நீர், காற்று மற்றும் நெருப்பைக் குறிக்க வடிவியல் உருவங்களை பண்டைய கிரேக்கர்கள் பயன்படுத்தினார்.



படம் 9.1 கிரேக்கக் குறியீடுகள்

ஆ. இரசவாதிகளின் குறியீடுகள்

இரசவாதிகளின் காலத்தில் சிலர் குறைந்த மதிப்புடைய உலோகங்களை தங்கமாக மாற்ற முயற்சித்தனர். அவர்களின் செயலுக்கு இரசவாதம் என்று பெயர். அவ்வாறு செய்பவர்கள் இரசவாதிகள் என அழைக்கப்பட்டனர். இரசவாதிகள் தாம் பயன்படுத்திய வெவ்வேறு பொருள்களை கீழ்க்காணும் குறியீடுகளால் குறித்தனர்.



படம் 9.2 இரசவாதிகளின் குறியீடுகள்

இ. டால்டனின் குறியீடுகள்

1808ல் ஜான் டால்டன் என்ற இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த அறிவியல் அறிஞர் பல்வேறு தனிமங்களை படங்களைக் கொண்டு குறித்தார். ஆனால், அப்படங்களை வரைவது அவ்வளவு எளிதாக இல்லாத காரணத்தால் அவை பயன்படுத்தப்படவில்லை. எனவே, இவை வரலாற்று முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாக மட்டுமே உள்ளன.

⊙	ஹைட்ரஜன்	Ⓒ	தாமிரம்
⦶	நைட்ரஜன்	Ⓛ	காரீயம்
●	கார்பன்	⊙○	நீர்
⊕	கந்தகம்	⊙⦶	அம்மோனியா
	பாஸ்பரஸ்	⊙●	எண்ணெய்ஈனி
	அலுமினா	○●	கார்பானிக் ஆக்ஸைடு
	சோடா	○●○	கார்பானிக் அமிலம்
	பொட்டாஷ்		கந்தக அமிலம்
○	ஆக்ஸிஜன்		

படம் 9.3 டால்டனின் குறியீடுகள்

ஈ. பெர்சிலியஸ் குறியீடுகள்

ஜான் ஜேகப் பெர்சிலியஸ் என்பவர் 1813 ஆம் ஆண்டு தனிமங்களைக் குறிப்பதற்கு படங்களுக்குப் பதிலாக ஆங்கில எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தும் முறை ஒன்றை உருவாக்கினார். பெர்சிலியஸ் முறையின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட வடிவமே 'தனிமங்களின் குறியீடுகளைத் தீர்மானிக்கும் முறை' எனப் பின்பற்றப்படுகிறது.

உ. தனிமங்களின் குறியீடுகளைத் தீர்மானிக்கும் தற்கால முறை

1. தனிமங்கள், பெரும்பாலும் அலோகங்கள் அவற்றின் ஆங்கிலப் பெயர்களின் முதல் எழுத்துக்களைக் குறியீடுகளாகக் கொண்டுள்ளன.

அட்டவணை 9.1 ஆங்கில முதல் எழுத்தைக் குறியீடாகக் கொண்ட தனிமங்கள்

தனிமம்	குறியீடு	தனிமம்	குறியீடு
போரான்	B	ஆக்சிஜன்	O
கார்பன்	C	பாஸ்பரஸ்	P
ஃபுளூரின்	F	கந்தகம் (சல்பர்)	S
ஹைட்ரஜன்	H	வனடியம்	V
அயோடின்	I	யுரேனியம்	U
நைட்ரஜன்	N	இட்ரியம்	Y

2. இரு தனிமங்களின் ஆங்கிலப் பெயர் ஒரே முதல் எழுத்தைக் கொண்டிருந்தால் முதல் இரண்டு எழுத்துக்களையும் சேர்த்து அவற்றின் குறியீடு எழுதப்படுகிறது. இவ்வாறு எழுதும்போது முதல் எழுத்து பெரிய எழுத்தாகவும், இரண்டாவது எழுத்து சிறிய எழுத்தாகவும் எழுதப்படுகிறது.

அட்டவணை 9.2 ஒரே ஆங்கில முதல் எழுத்தைக் குறியீடாகக் கொண்ட தனிமங்கள்

தனிமம்	குறியீடு	தனிமம்	குறியீடு
அலுமினியம்	Al	ஹட்ரஜன்	H
பேரியம்	Ba	ஹீலியம்	He
பெரிலியம்	Be	நிக்கல்	Ni
பிஸ்மத்	Bi	நியான்	Ne
புரோமின்	Br	சிலிக்கான்	Si
கோபால்ட்	Co	ஆர்கான்	Ar

3. குறியீட்டின் முதல் இரண்டு எழுத்துக்களும் ஒன்றாகவே உள்ள தனிமங்களுள் ஒரு தனிமத்திற்கு முதல் இரண்டு எழுத்துக்களும், மற்றொரு தனிமத்திற்கு முதல் மற்றும் மூன்றாவது எழுத்தும் குறியீடாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அட்டவணை 9.3 ஒரே முதல் இரண்டு ஆங்கில எழுத்துக்களைக் குறியீடாகக் கொண்ட தனிமங்கள்

தனிமம்	குறியீடு	தனிமம்	குறியீடு
ஆர்கான்	Ar	கால்சியம்	Ca
ஆர்சனிக்	As	காட்மியம்	Cd
குளோரின்	Cl	மெக்னீசியம்	Mg
குரோமியம்	Cr	மாங்கனீசு	Mn

4. சில தனிமங்களின் குறியீடுகள் அவற்றின் இலத்தீன் / கிரேக்கப் பெயர்களின் அடிப்படையில் எழுதப்படுகின்றன. இவ்வாறு 11 தனிமங்கள் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 9.4 கிரேக்க மற்றும் இலத்தீன் எழுத்துக்களின் குறியீடுகள்

தனிமம்	இலத்தீன் பெயர்	குறியீடு
சோடியம்	நேட்ரியம்	Na
பாதரசம் (மெர்க்குரி)	ஹைட்ரார்ஜிரம்	Hg
பொட்டாசியம்	கேலியம்	K
காரீயம்	பிளம்பம்	Pb
இரும்பு	ஃபெர்ரம்	Fe
வெள்ளீயம்	ஸ்டேனம்	Sn
தாமிரம் (காப்பர்)	குப்ரம்	Cu
ஆண்டிமணி	ஸ்டிபியம்	Sb
வெள்ளி (சில்வர்)	அர்ஜெண்டம்	Ag
டங்ஸ்டன்	உல்ஃப்ரம்	W
தங்கம் (கோல்டு)	ஆரம்	Au

5. சில தனிமங்களின் பெயர்கள் நாடுகள், அறிவியல் அறிஞர்கள், நிறம், புராண கதாபாத்திரங்கள், கோள்களின் பெயர்கள் இவற்றிலிருந்து பெறப்படுகின்றன.

அட்டவணை 9.5 நாடு மற்றும் அறிவியல் அறிஞர்களின் பெயர்களல் குறிக்கப்படும் குறியீடுகள்

தனிமம்	குறியீடு	குறியீடு பெயர் தருவிக்கப்பட்ட விதம்
அமெர்சியம்	Am	அமெரிக்கா (நாடு)
யூரோப்பியம்	Eu	ஐரோப்பா (கண்டம்)
நொபிலியம்	No	ஆல்ஃபிரட் நோபல் (அறிவியல் அறிஞர்)
அயோடின்	I	ஊதா (கிரேக்க மொழியில் ஊதாவைக் குறிக்கும் சொல்)
பாதரசம் (மெர்க்குரி)	Hg	மெர்க்குரி எனும் கடவுள் (புராண கதாபாத்திரம்)
புளுட்டோனியம்	Pu	புளுட்டோ (கோள்)
நெப்டியூனியம்	Np	நெப்டியூன் (கோள்
யுரேனியம்	U	யுரேனஸ் (கோள்)

9.1.2 ஒரு தனிமத்தின் குறியீட்டை எழுதுதல்

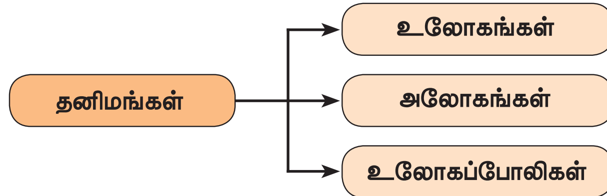
ஒரு தனிமத்தின் குறியீட்டை எழுதும்போது பின்வரும் விதி முறைகளைக் கடைபிடிக்க வேண்டும்.

1. ஒரு தனிமம் தனித்த ஆங்கில எழுத்தைக் குறியீடாகக் கொண்டிருந்தால் அவ்வெழுத்தினை பெரிய எழுத்தில் எழுத வேண்டும்.
2. இரண்டு எழுத்துக்களைக் குறியீடாகக் கொண்ட தனிமங்களுக்கு முதல் எழுத்தினை ஆங்கில பெரிய எழுத்திலும், தொடர்ந்து வரும் எழுத்தினை ஆங்கில சிறிய எழுத்திலும் எழுத வேண்டும்.

9.2 உலோகங்களும் அலோகங்களும்

மனிதனின் நாகரிக வளர்ச்சி பல உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் கண்டுபிடிப்புடன் தொடர்புடையது. இன்றும்கூட ஒரு நாட்டின் வளமைக்கான குறியீடு அந்நாடு உற்பத்தி செய்யும் உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் அளவைப் பொருத்து அமைகிறது. ஒரு நாட்டின் பொருளாதாரம் அந்நாட்டில் இருப்பில் வைக்கப்பட்டுள்ள தங்கத்தின் அளவைக் கொண்டு அளவிடப்படுகிறது.

ஒரு தனிமம் உலோகமா அல்லது அலோகமா என்பதை அதன் பண்புகளை உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் பொதுப் பண்புகளுடன் ஒப்பிட்டு அடையாளம் காணலாம். அவ்வாறு செய்யும்போது சில தனிமங்கள் உலோகப்பண்புடனும், அலோகப்பண்புடனும் ஒத்துப்போவதை நாம் அறியலாம். அப்படிப்பட்ட தனிமங்கள் அரை உலோகங்கள் அல்லது உலோகப்போலிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. தனிமங்கள் அவற்றின் பண்புகளின் அடிப்படையில் உலோகங்கள், அலோகங்கள் மற்றும் உலோகப்போலிகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.



9.2.1 உலோகங்கள்

நாம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் இரும்பு, தாமிரம், தங்கம், வெள்ளி போன்றவை உலோகங்கள் ஆகும். உலோகங்களின் பண்புகள் மற்றும் பயன்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அ. உலோகங்களின் இயற்பியல் பண்புகள்

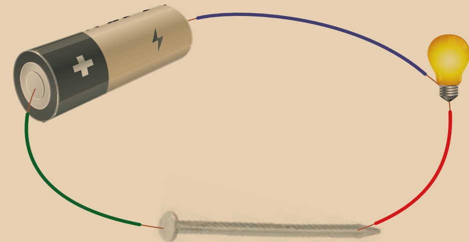
- இயல்பான வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் உலோகங்கள் திண்மநிலையில் இருக்கின்றன.
- பெரும்பான்மையான உலோகங்கள் கடினமானவை.
- பொதுவாக உலோகங்கள் அதிக அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ளன.
- அனைத்து உலோகங்களும் பளபளப்பானவை. இப்பளபளப்பு உலோகப் பளபளப்பு என அழைக்கப்படுகிறது.
- உலோகங்கள் பொதுவாக அதிக உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலையைப் பெற்றுள்ளன.
- உலோகங்களை சுத்தியால் அடித்து மிகவும் மெலிதான தகடாக மாற்றிவிடலாம். உலோகங்களின் இப்பண்பு தகடாக மாறும் பண்பு என அழைக்கப்படுகிறது. இப்பண்பின் காரணமாகவே அலுமினியம் தகடாக மாற்றப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- உலோகங்களை இழுத்து மெல்லிய கம்பியாக மாற்றிவிடலாம். உலோகங்களின் இப்பண்பு கம்பியாக நீளும் பண்பு என அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: தாமிரக் கம்பிகள்.
- பொதுவாக உலோகங்கள் வெப்பத்தையும் மின்சாரத்தையும் நன்கு கடத்தக்கூடியவை.
- உலோகங்களைத் தட்டும்போது அவை தனித்துவமான ஒலியை எழுப்பும் பண்பைப் பெற்றுள்ளன. இப்பண்பு ஆலய மணிகள் தயாரிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.



படம் 9.4 பளபளப்பான உலோகம்

செயல்பாடு 1

ஒரு மின்கலம், சில இணைப்புக் கம்பிகள், மின் விளக்கு, இரும்பு ஆணி மற்றும் பென்சிலின் நடுத் தண்டு (கிராஃபைட்) ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொள். முதலில் ஆணியை மின்சுற்றில் இணைக்கவும். விளக்கு எரிகிறதா? இப்பொழுது பென்சிலின் நடுத்துண்டை இணைக்கவும். நீ என்ன கண்கிறாய்?



ஆ. உலோகங்களின் பயன்கள்

- பாலங்கள் கட்டவும், எந்திரங்களின் பகுதிப் பொருள்கள், இரும்புத் தகடுகள், தண்டுகள் போன்றவை தயாரிக்கவும் இரும்பு பயன்படுகிறது.
- மின் கம்பிகள், சிலைகள், நாணயங்கள் ஆகியவை தயாரிக்க தாமிரம் பயன்படுகிறது.
- தங்கம் மற்றும் வெள்ளி ஆகியவை அலங்கார நகைகள் தயாரிப்பிலும், புகைப்படத்துறையிலும் பயன்படுகின்றன.
- அதிக அடர்த்தி கொண்டுள்ளதாலும், வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் சீராக விரிவடையும் தன்மையைப் பெற்றிருப்பதாலும் வெப்பநிலைமானிகள் மற்றும் காற்றழுத்தமானிகளில் பாதசரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- மின் கம்பிகள், வானூர்தி மற்றும் ராக்கெட்டின் பாகங்கள் தயாரிக்க அலுமினியம் பயன்படுகிறது.
- தானியங்கி வாகனங்களின் மின்கலன்கள் தயாரிக்கவும், X–கதிர் எந்திரங்கள் தயாரிக்கவும் காரீயம் பயன்படுகிறது.

9.2.2 அலோகங்கள்

கந்தகம், கார்பன், ஆக்சிஜன் போன்ற தனிமங்கள் அலோகங்கள் ஆகும். அலோகங்களின் இயற்பியல் பண்புகள் மற்றும் பயன்களுள் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அ. அலோகங்களின் இயற்பியல் பண்புகள்

- இயல்பான வெப்பநிலையில் அலோகங்கள் திண்மம், திரவம், வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக, கந்தகம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் திடநிலையிலும், புரோமின் திரவநிலையிலும் காணப்படுகின்றன. ஆக்சிஜன் மற்றும் நைட்ரஜன் ஆகியவை வாயு நிலையில் உள்ளன.
- வைரத்தைத் தவிர பிற அலோகங்கள் பொதுவாக கடினத்தன்மை அற்றதாக உள்ளன (வைரம் என்பது கார்பனின் ஒரு வடிவம்).
- அலோகங்கள் பளபளப்பற்ற தோற்றத்தையே கொண்டுள்ளன.
- அலோகங்கள் சாதாரணமாக மென்மையானவை மற்றும் அடர்த்தி குறைந்தவை. வைரம் மட்டும் அதிக அடர்த்தி கொண்டது. இயற்கையில் கிடைக்கும் பொருள்களில் மிகவும் கடினமானது வைரம்.
- அலோகங்கள் குறைந்த உருகுநிலையும், கொதிநிலையும் கொண்டவை.
- அலோகங்கள் தகடாக மாறும் பண்பு அற்றவை.
- அலோகங்கள் கம்பியாக மாறும் தன்மை அற்றவை. கார்பன் இழைகள் கம்பியாக நீளும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன.
- அலோகங்கள் பொதுவாக மின்சாரத்தை அரிதாகக் கடத்துகின்றன. கார்பனின் ஒரு வடிவமாகிய கிராஃபைட் மட்டுமே மின்சாரத்தைக் கடத்தும்.
- அலோகங்களைத் தட்டும்போது அவை ஒலி எழுப்புவதில்லை.

செயல்பாடு 2

ஒரு உலோகப் பாத்திரத்தை தேக்கரண்டியினால் தட்டி ஒலி எழுப்பவும். எழும் ஒலியைக் கவனிக்க. ஒரு மரக்கரித் துண்டை அதே தேக்கரண்டியால் தட்டவும். இப்போது ஏற்படும் ஒலியைக் கவனி. வேறுபாட்டை உணரமுடிகிறதா?

பெரும்பாலான உலோகங்கள் கணீர் என்ற ஒலியை ஏற்படுத்துகின்றன. இதிலிருந்து உலோகங்கள் ஒலியெழுப்பும் பண்பு கொண்டவை என்பது புலப்படுகிறது. அலோகங்களுக்கு ஒலி எழுப்பும் பண்பு இல்லை.

ஆ. அலோகங்களின் பயன்கள்

- அலங்கார நகைகள் தயாரிக்கவும், வெட்டும் மற்றும் அரைக்கும் சாதனங்கள் தயாரிக்கவும் வைரம் பயன்படுகிறது. கரிக்கோலின் (பென்சிலின்) நடுத்தண்டில் கிராஃபைட் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- துப்பாக்கித் தூள் தயாரிக்க கந்தகம் பயன்படுகிறது. ரப்பரை கெட்டிப்படுத்துதலிலும் (வல்கனைஸ் செய்தல்) கந்தகம் பயன்படுகிறது.
- தீப்பெட்டி தயாரிக்கவும், எலி மருந்து தயாரிக்கவும் பாஸ்பரஸ் பயன்படுகிறது.
- அம்மோனியா தயாரிக்க நைட்ரஜன் பயன்படுகிறது.



படம் 9.5 வைரம்

அட்டவணை 9.6 உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள் ஒரு ஒப்பீடு

பண்பு	உலோகம்	அலோகம்
அறை வெப்ப நிலையில் இயற்பியல் நிலை	பொதுவாக திண்மம் (சில நேரங்களில் திரவம்)	திண்மம், திரவம், வாயு
தகடாக மாறும் தன்மை	அடிக்கும்போது தகடாக மாறும்	பொதுவாக மென்மையானது அல்லது உடையக் கூடியது
கம்பியாக நீளும் தன்மை	இழுக்கப்படும்போது கம்பியாக நீளும்	பொதுவாக மென்மையானது அல்லது உடையக் கூடியது
திண்ம நிலையில் தோற்றம்	பளபளப்பு உடையவை	பளப்பளப்பற்றவை
உருகுநிலை	பொதுவாக அதிகம்	பொதுவாக குறைவு
கொதிநிலை	பொதுவாக அதிகம்	பொதுவாக குறைவு
அடர்த்தி	பொதுவாக அதிகம்	பொதுவாகக் குறைவு
வெப்பம் மற்றும் மின்சாரம் கடத்தும் திறன்	நற்கடத்திகள்	அரிதிற்கடத்திகள்

- நிறம் நீக்கும் பொருளாகவும், குடிநீரில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கும் பொருளாகவும் குளோரின் பயன்படுகிறது.
- ஹைட்ரஜன் ராக்கெட் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. உலோகங்களை உருக்கி வெட்டவும், ஒட்டவும் ஹைட்ரஜன் சுடர் பயன்படுகிறது. பல வேதிவினைகளில் குறைப்பானாகவும் ஹைட்ரஜன் பயன்படுகிறது.

9.2.3 உலோகப் போலிகள்

உலோகப் பண்புகளையும், அலோகப் பண்புகளையும் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் உலோகப் போலிகள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: போரான், சிலிக்கான், ஆர்சனிக், ஜெர்மானியம், ஆண்டிமனி, டெல்லூரியம் மற்றும் பொலோனியம்.

அ. உலோகப் போலிகளின் இயற்பியல் பண்புகள்

- உலோகப் போலிகள் அனைத்தும் அறைவெப்பநிலையில் திண்மங்கள்.
- உலோகப் போலிகள் பிற உலோகங்களுடன் சேர்ந்து உலோகக் கலவைகளை ஏற்படுத்துகின்றன.
- சிலிக்கான், ஜெர்மானியம் போன்ற உலோகப் போலிகள் குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைகளில் மின்சாரத்தைக் கடத்துகின்றன. எனவே, அவை குறைகடத்திகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- சிலிக்கான் பளபளப்பானது (உலோகப் பண்பு). ஆனால், தகடாக விரியும் பண்பையோ, கம்பியாக நீளும் பண்பையோ பெற்றிருப்பதில்லை. இது, உலோகங்களை விட குறைந்த அளவே மின்சாரத்தையும், வெப்பத்தையும் கடக்கிறது.
- உலோகப்போலிகளின் இயற்பியல் பண்புகள் உலோகங்களின் பண்புகளை ஒத்திருக்கின்றன. ஆனால் அவற்றின் வேதியியல் பண்புகள் அலோகங்களின் பண்புகளை ஒத்திருக்கின்றன.

ஆ. உலோகப் போலிகளின் பயன்கள்

- சிலிக்கான் மின்னணுக் கருவிகளில் பயன்படுகிறது.
- போரான் பட்டாசுத் தொழிற்சாலையிலும், ராக்கெட் எரிபொருளைப் பற்றவைக்கும் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது.

9.3 சேர்மங்கள்



ஒரு சேர்மம் என்பது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் வேதிச் சேர்க்கையின் மூலம் இணைத்து உருவாகும் தூய பொருளாகும். சேர்மத்தின் பண்புகள் அவற்றின் பகுதிப்பொருள்களின் பண்புகளிலிருந்து வேறுபடுகின்றன. நீர், கார்பன் டைஆக்சைடு, சோடியம் குளோரைடு ஆகியவை சேர்மங்களுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும். ஒரு மூலக்கூறு நீரில் ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவும், இரு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் 1:2 என்ற கன அளவு

விகிதத்தில் அல்லது 8:1 என்ற நிறை விகிதத்தில் இணைந்து காணப்படுகின்றன.

9.3.1 சேர்மங்களின் வகைப்பாடு

சேர்மங்களின் பகுதிப்பொருள்கள் எவற்றிலிருந்து பெறப்படுகின்றன என்பதின் அடிப்படையில் அவற்றை, கனிமச்சேர்மங்கள், கரிமச்சேர்மங்கள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

அ. கனிமச் சேர்மங்கள்

பாறைகள், தாதுக்கள் போன்ற உயிரற்ற பொருள்களிலிருந்து கிடைக்கப் பெறும் சேர்மங்கள் கனிமச் சேர்மங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன எ.கா. சுண்ணக்கட்டி, ரொட்டி சோடா போன்றவை.

ஆ. கரிமச் சேர்மங்கள்

தாவரங்கள், விலங்குகள் போன்ற உயிருள்ள மூலங்களிலிருந்து கிடைக்கும் சேர்மங்கள் கரிமச்சேர்மங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன எடுத்துக்காட்டு: புரதம், கார்போஹைட்ரேட் போன்றவை.

கனிம மற்றும் கரிமச்சேர்மங்கள் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் காணப்படுகின்றன. திண்ம, திரவ மற்றும் வாயுநிலைகளில் காணப்படும் சில முக்கிய சேர்மங்களைப்பற்றி காண்போம்.

திட நிலையிலுள்ள சேர்மங்கள் சில அட்டவணை 9.7 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 9.7 திட நிலையிலுள்ள சேர்மங்கள்.

சேர்மம்	ஆக்கக்கூறுகளாக உள்ள தனிமங்கள்
சிலிக்கா (மணல்)	சிலிக்கான், ஆக்சிஜன்
பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு (எரி பொட்டாஷ்)	பொட்டாசியம், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன்
சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (எரிசோடா)	சோடியம், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன்
தாமிர சல்பேட்	தாமிரம், கந்தகம், ஆக்சிஜன்
துத்தநாக கார்பனேட் (காலமைன்)	துத்தநாகம், கார்பன், ஆக்சிஜன்

திரவ நிலையிலுள்ள சேர்மங்கள் அட்டவணை 9.8 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 9.8 திரவ நிலையிலுள்ள சேர்மங்கள்

சேர்மம்	ஆக்கக் கூறுகளாக உள்ள தனிமங்கள்
நீர்	ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன்
ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்	ஹைட்ரஜன், குளோரின்
நைட்ரிக் அமிலம்	ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன்
கந்தக அமிலம்	ஹைட்ரஜன், கந்தகம், ஆக்சிஜன்
அசிட்டிக் அமிலம் (வினிகர்)	கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன்

ஒருசில சேர்மங்கள் வாயு நிலையில் காணப்படுகின்றன. அவை அட்டவணை 9.9 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 9.9 வாயு நிலையிலுள்ள சேர்மங்கள்

சேர்மம்	ஆக்கக்கூறுகளாக உள்ள தனிமங்கள்
கார்பன் டைஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு	கார்பன், ஆக்சிஜன்
கந்தக டைஆக்சைடு	கந்தகம், ஆக்சிஜன்
மீத்தேன்	கார்பன், ஹைட்ரஜன்
நைட்ரஜன் ஆக்சைடு	நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன்
அம்மோனியா	நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சேர்மம்	பொதுப்பெயர்
தாமிர சல்பேட்	மயில் துத்தம்
இரும்பு சல்பேட் (பெர்ரஸ் சல்பேட்)	பச்சைத் துத்தம்
பொட்டாசியம் நைட்ரேட்	சால்ட்பீட்டர்
கந்தக அமிலம்	விட்டிரியால் எண்ணெய்
கால்சியம் சல்பேட்	ஜிப்சம்
கால்சியம் சல்பேட் ஹெமி ஹைட்ரேட்	பாரீஸ் சாந்து
பொட்டாசியம் குளோரைடு	மூரியேட் ஆஃப் பொட்டாஷ்

9.3.2 சேர்மங்களின் பயன்கள்

நாம் அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு சேர்மங்களைப் பயன்படுத்துகிறோம் அவற்றின் பகுதிப் பொருள்களை அட்டவணையில் 9.10 ல் காணலாம்.

அட்டவணை 9.10 சேர்மங்களின் பயன்கள்

பொதுப்பெயர்	வேதிப்பெயர்	பகுதிப்பொருள்கள்	பயன்கள்
நீர்	டை ஹைட்ரஜன் மோனாக்சைடு	ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	குடிநீராக மற்றும் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது
சாதாரண உப்பு	சோடியம் குளோரைடு	சோடியம் மற்றும் குளோரின்	நம் அன்றாட உணவில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. மீன், இறைச்சி போன்றவை கெடாமல் பாதுகாக்க பயன்படுகிறது
சர்க்கரை	சுக்ரோஸ்	கார்பன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	இனிப்புகள், மிட்டாய்கள், பழச்சாறுகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
ரொட்டிச் சோடா	சோடியம் பைகார்பனேட்	சோடியம், ஹைட்ரஜன், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	தீயணைக்கும் சாதனங்களிலும், பேக்கிங் பவுடர் தயாரிப்பிலும், கேக், ரொட்டி தயாரிப்பிலும் பயன்படுகிறது.
சலவைச் சோடா	சோடியம் கார்பனேட்	சோடியம், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சோப்பில் தூய்மையாக்கியாகவும், கடின நீரை மென்நீராக்கவும் பயன்படுகிறது.
சலவைத் தூள்	கால்சியம் ஆக்சி குளோரைடு	கால்சியம், ஆக்சிஜன் மற்றும் குளோரின்	சலவைத் தொழிலில் வெளுப்பானாகவும், கிருமி நாசினியாகவும், குடிநீர் சுத்திகரிப்பிலும் பயன்படுகிறது.
சுட்ட சுண்ணாம்பு	கால்சியம் ஆக்சைடு	கால்சியம் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சிமெண்ட் மற்றும் கண்ணாடி தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
நீற்றிய சுண்ணாம்பு	கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு	கால்சியம் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சுவர்களில் வெள்ளை அடிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.
சுண்ணாம்புக் கல்	கால்சியம் கார்பனேட்	கால்சியம், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சுண்ணக்கட்டி தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

நினைவில் கொள்க

- இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளக்கூடிய மற்றும் நிறையை உடைய பொருள் பருப்பொருள் எனப்படும்.
- வெவ்வேறு தனிமங்களின் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அணுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் வேதிவினையின் மூலம் இணைந்து உருவாகும் புதிய பொருள் சேர்மம் எனப்படும்.
- அறை வெப்பநிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவமும், குறிப்பிட்ட கன அளவும், பல்வேறு மேற்பரப்பையும் கொண்டுள்ள பொருள் திண்மம் என அழைக்கப்படுகிறது.
- ஒரு குறிப்பிட்ட கன அளவு கொண்ட, குறிப்பிட்ட வடிமற்ற ஒரே மேற்பரப்பைக் கொண்ட பொருள் திரவம் என அழைக்கப்படுகிறது.
- குறிப்பிட்ட வடிவமோ, குறிப்பிட்ட கன அளவோ அற்ற, எளிதில் அழுத்தப்படக் கூடிய மேற்பரப்பு இல்லாத பொருள் வாயு எனப்படும்.
- கடினமான, பளபளப்புள்ள தனிமங்கள் உலோகங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. உலோகங்கள் வெப்பத்தையும் மின்சாரத்தையும் நன்கு கடத்துபவை. இரும்பு, தாமிரம், தங்கம், வெள்ளி, போன்றவை அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் சில உலோகங்களாகும்.
- பளபளப்பற்ற, அதிக கடினத்தன்மையோ, அதிக மென்மைத்தன்மையோ அற்ற பொருள்கள் அலோகங்கள் எனப்படுகின்றன, அனைத்து வாயுக்களும் அலோகங்கள். ஆகும். கந்தகம், கார்பன், ஆக்சிஜன் போன்றவை அலோகங்களுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்
- உலோகப் பண்புகளையும் அலோகப் பண்புகளையும் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் உலோகப்

போலிகள் எனப்படுகின்றன. எ.கா. ஆர்சனிக், ஜெர்மானியம்.

➢ உலோகங்களைத் தட்டும்போது அவை தனித்துவமான ஒலியை ஏற்படுத்துகின்றன. இதற்கு ஒலியெழுப்பும் பண்பு என்று பெயர். இப்பண்பின் அடிப்படையிலேயே ஆலய மணிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

➢ தனிமங்களையும் அவற்றின் வேதி வாய்ப்பாடுகளையும் எளிமையாகக் குறிப்பிடுவதற்கு குறியீடுகள் பயன்படுகின்றன.

A-Z சொல்லடைவு

கிருமிநாசினி	நுண்ணுயிரிகளை அழிப்பதற்கோ அல்லது கட்டுப்படுத்துவதற்கோ பயன்படும் வேதிப்பொருள்.
குறைக்கடத்தி	குறைந்த வெப்பநிலையில் அரிதிற்கடத்தியாகவும், உயர் வெப்ப நிலையில் நற்கடத்தியாகவும் செயல்படும் பொருள்
குறைப்பான்	ஆக்சிஜனேற்ற வினைக்கு உட்படும் பொருள்
கார்போஹைட்ரேட்	கார்பன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜனை உள்ளடக்கிய சேர்மம்
வெளுப்பான்	நிறம் நீக்கும் வேதிப்பொருள்
உணவு பாதுகாப்பான்	உணவுப்பொருள்கள் நுண்ணுயிரிகளால் கெட்டுப்போகாமல் தடுக்கும் வேதிப்பொருள்.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. வெப்பநிலைமானிகளில் பயன்படுத்தப்படும் திரவ உலோகம்

அ. தாமிரம் ஆ. பாதரசம் இ. வெள்ளி ஈ. தங்கம்

2. இரசவாதிகள் நீரைக் குறிப்பதற்குப் பயன்படுத்திய படக்குறியீடு

அ. △ ஆ. ▽ (கோட்டுடன்) இ. ▽ ஈ. △ (கோட்டுடன்)

3. எந்தத் தனிமத்தின் பெயர் கோள்களின் பெயரிலிருந்து பெறப்படவில்லை?

அ. புளுட்டோனியம் ஆ. நெப்டியூனியம்
இ. யுரேனியம் ஈ. பாதரசம்

4. பாதரசத்தின் குறியீடு

அ. Ag ஆ. Hg இ. Au ஈ. Pb

5. கம்பியாக நீளும் தன்மையைப் பெற்றுள்ள அலோகம் எது?

அ. நைட்ரஜன் ஆ. ஆக்ஸிஜன்
இ. குளோரின் ஈ. கார்பன்

6. உலோகங்களை அவற்றின் தகடுகளாக மாற்ற உதவும் பண்பு எது?

அ. கம்பியாக நீளும் பண்பு
ஆ. தகடாக விரியும் பண்பு
இ. தகடாக விரியும் பண்பு
ஈ. பளபளப்புத் தன்மை

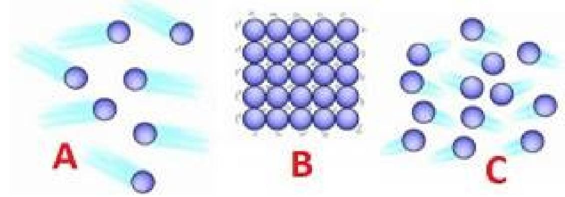
7. மின்சாரத்தைக் கடத்தும் அலோகம்

அ. கார்பன் ஆ. ஆக்சிஜன்
இ. அலுமினியம் ஈ. சல்ஃபர்

8. கரிக்கோலின் (பென்சிலின்) நடுத்தண்டில் இருப்பது

அ. கிராஃபைட் ஆ. வைரம்
இ. அலுமினியம் ஈ. கந்தகம்

9. மூலக்கூறுகளின் அமைப்பைக் கொண்டு பின்வரும் பொருள்களின் இயற்பியல் நிலைகளை அடையாளம் காண்க.



அ. A – வாயு, B – திண்மம், C – திரவம்
ஆ. A – திரவம், B – திண்மம், C – வாயு
இ. A – வாயு, B – திண்மம், C – திரவம்
ஈ. A – திரவம், B – வாயு, C – திண்மம்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. உலோகங்களின் பண்புகளையும் அலோகங்களின் பண்புகளையும் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் ________ என அழைக்கப்படுகின்றன.

2. டங்ஸ்டனின் குறியீடு ___________.
3. பெரும்பான்மையான உலோகங்களின் உருகுநிலை அலோகங்களின் உருகு நிலையைவிட ___________.
4. நீரில் உள்ள தனிமங்கள் ___________ மற்றும் ___________.
5. ___________ குறை கடத்தியாகப் பயன்படுகிறது.

III. பொருத்துக.

அ.

இரும்பு	மின்கம்பிகள் தயாரிக்க
தாமிரம்	தையல் ஊசி தயாரிக்க
டங்ஸ்டன்	இராக்கெட் எரிபொருள் பற்றவைப்பானாக
போரான்	மின் விளக்கிற்கான இழைகள் செய்ய

ஆ.

அணு	பருப்பொருள்களின் கட்டுமான அலகு
தனிமம்	பல்வேறு வகை அணுக்கள்
சேர்மம்	ஒரே வகை அணுக்கள்
மூலக்கூறு	பருப்பொருளின் மிகச்சிறிய அலகு

IV. மிகச் சுருக்கமாக விடையளி.

1. கம்பியாக நீளும் தன்மை என்றால் என்ன?
2. பின்வரும் சேர்மங்களில் உள்ள தனிமங்களின் பெயர்களையும் அவற்றின் குறியீடுகளையும் எழுதுக.
   அ. கார்பன் மோனாக்சைடு
   ஆ. சலவை சோடா
3. பின்வரும் தனிமங்களின் குறியீடுகளை எழுதுக.
   அ. ஆக்சிஜன் ஆ. தங்கம் இ. கால்சியம்
   ஈ. காட்மியம் உ. இரும்பு
4. நாம் உயிர் வாழ்வதற்கு மிக அவசியமானதும், அனைத்து உயிரினங்களும் சுவாசிக்கும்போது உள்ளிழுத்துக் கொள்வதுமான அலோகம் எது?
5. ஏன் ஆலய மணிகள் உலோகங்களால் செய்யப்படுகின்றன?
6. வேதிக்குறியீடுகள் தரும் தகவல்கள் யாவை?
7. உலோகப் போலிகளுக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
8. திரவ நிலையில் உள்ள ஏதேனும் மூன்று சேர்மங்களைக் குறிப்பிடுக.
9. உலோகப் போலிகளின் பண்புகள் ஏதேனும் மூன்றைக் குறிப்பிடுக.

V. சுருக்கமாக விடையளி.

1. ஊறுகாயை அலுமினியப் பாத்திரத்தில் வைக்கலாமா? காரணம் கூறுக.
2. உலோகங்களுக்கும் அலோகங்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளுள் ஏதேனும் நான்கினை அட்டவணைப்படுத்துக.
3. சமையல் பாத்திரங்கள் ஏன் அலுமினியம் மற்றும் பித்தளையில் செய்யப்படுகின்றன?
4. இரசவாதம் – வரையறு.
5. பின்வரும் குறியீடுகளால் குறிக்கப் பெறும் தனிமங்களின் பெயர்களை எழுதுக.
   அ. Na ஆ. Ba இ. W ஈ. Al உ. U
6. ஏதேனும் ஆறு அலோகங்களின் பெயர்களையும் அவற்றின் குறியீடுகளையும் எழுதுக.
7. ஏதேனும் நான்கு சேர்மங்களையும் அவற்றின் பயன்களையும் எழுதுக.
8. அலங்கார நகை தயாரிப்பில் பயன்படும் உலோகங்களைக் குறிப்பிடுக.
9. பின்வரும் சேர்மங்களின் பயன்களைக் குறிப்பிடுக.
   அ. ரொட்டிசோடா ஆ. சலவைத்தூள்
   இ. சுட்ட சுண்ணாம்பு

VII. காரணம் கூறுக.

1. பின்வருவனவற்றிற்கான காரணங்களை எழுதுக.
   அ. உணவுப் பொருள்களை உறையிட்டு செய்வதற்கு அலுமினியத் தகடுகள் பயன்படுகின்றன.
   ஆ. திரவங்களை சூடுபடுத்துவதற்கான மூழ்குத் தண்டுகள் உலோகங்களால் செய்யப்படுகின்றன.
   இ. சோடியம், பொட்டாசியம் ஆகிய இரண்டும் மண்ணெண்ணெயின் உள்ளே வைக்கப் படுகின்றன.
   ஈ. வெப்பநிலைமானிகளில் பாதரசம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. கல் அல்லது மரம் போன்ற பொருள்களில் இருந்து கம்பிகளைத் தயாரிக்க முடியவில்லை, ஏன்?



பிற நூல்கள்

1. Suresh S, Keshav A. "Textbook of Separation Processes", Studium Press (India) Pvt. Ltd (ISBN: 978-93-80012-32-2), 1-459, 2012.

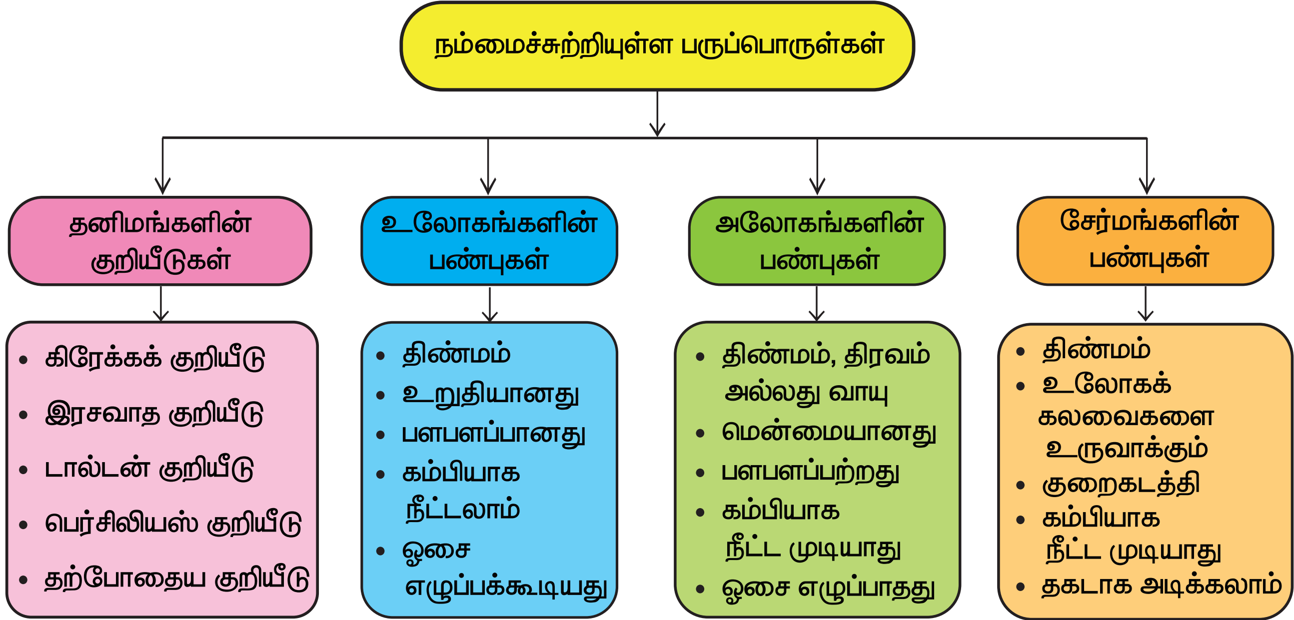
2. Biochemical Techniques Theory and Practice Paperback – 2005 by Robyt J.F. ISBN 10: 0881335568 / ISBN 13:9780881335569 Published by Waveland Press, Inc., Prospect Heights, IL, 1990



இணையதள வளங்கள்

1. https://schools.aglasem.com/1747
2. https://www. chem1.com/acad/webtext/pre/pre-1.html

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள்

இந்த செயல்பாடு மாணவர்களுக்கு பொருளின் பல்வேறுநிலையை அறிய உதவுகிறது



படிநிலைகள்

படி 1 : கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக்குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இச்செயல்பட்டிற்கான இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

படி 2 : "States of Matter: Basics" என்ற தலைப்பைத் தெரிவு செய்க.

படி 3 : பருப்பொருளின் நிலைகள்: திரையில் தெரியும் ஆய்வினைத்தொடரவும்.

படி 4 : அடுத்தடுத்து சொடுக்கி பருப்பொருள்களின் நிலைகள் குறித்து நன்கு அறியவும்.

உரலி: https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_en.htm (or) scan the QR Code



தேவையெனில் Adobe Flashஐ அனுமதிக்க.

அலகு

10

நம்மைச்சுற்றி நிகழும் மாற்றங்கள்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- வேதிவினையை வரையறுத்தல்.
- வேதிமாற்றங்களை இயற்பியல் மாற்றங்களிலிருந்து வேறுபடுத்துதல்.
- வேதிவினையை நிர்ணயிக்கும் காரணிகளை அறிதல்.
- வேதிவினைகளின் முக்கியத்துவம் மற்றும் விளைவுகளைப் பற்றி அறிதல்.
- அன்றாட வாழ்வில் நிகழும் வேதிவினைகளை அடையாளம் காணல்.
- ஒரு வேதிவினையின்பொழுது நிகழும் மாற்றங்களை உற்றுநோக்குதல்.

அறிமுகம்

நீங்கள் எப்பொழுதாவது டெல்லியிலுள்ள குதுப்மினாருக்குச் சென்றது உண்டா? துருப் பிடிக்காத இரும்புத்தூண் ஒன்றை நீங்கள் அங்கே காணமுடியும். ஏறத்தாழ ஆயிரத்து ஐந்நூறு ஆண்டுகள் ஆகியும் அது இன்னும் துருப்பிடிக்கவில்லை. அனைத்துப் பொருள்களும் இதுபோன்று மாற்றம் அடையாமல் இருப்பதில்லை. நமது வாழ்வில் நாம் காணும் பலபொருள்கள் மாற்றமடைகின்றன. பால் தயிராக மாறுவதைக் கவனித்திருப்பீர்கள். அது எவ்வாறு நிகழ்கிறது? நாம் நமது அன்றாட வாழ்வில் காணும் பல மாற்றங்களுள் சில மாற்றங்கள் இயற்பியல் மாற்றங்களாகவும்,. சில மாற்றங்கள் வேதியியல் மாற்றங்களாகவும் உள்ளன.

நீங்கள் ஏற்கனவே அறிந்தது போல காகிதத்தை மடித்தல் மற்றும் விரித்தல், ஈரத்துணிகளை உலர்த்துதல், இரும்புக்கம்பியை வளைத்தல் போன்ற செயல்கள் இயற்பியல் மாற்றங்களுக்கான உதாரணங்களாகும். மாறாக, காகிதம் எரிதல், உணவு செரித்தல், பால் தயிராக மாறுதல், காய்கறிகள் கெட்டுப்போதல் போன்றவை வேதியியல் மாற்றங்களாகும். இந்தப் பாடத்தில் வேதி மாற்றங்கள், வேதி மாற்றத்தைத் தீர்மானிக்கும் காரணிகள் மற்றும் வேதி மாற்றத்தின் விளைவுகள் ஆகியவற்றைப் பற்றி அறிய இருக்கிறோம்.

10.1 வேதியியல் மாற்றம்

ஒரு வேதி மாற்றம் என்பது நிரந்தரமான, மீளாத்தன்மையுடைய மற்றும் புதியபொருளை உருவாக்கக்கூடிய ஒரு மாற்றமாகும். வேதியியல் மாற்றங்களை வேதிவினைகள் என்றும் அழைக்கலாம். ஏனெனில், இம்மாற்றங்களுள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்கள் (வினைபடு பொருள்கள்) வினைக்கு உட்பட்டு ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்களை (வினைவிளை பொருள்கள்) உருவாக்குகின்றன.

வினைபடு பொருள்(கள்) $\rightarrow$ வினைவிளை பொருள்(கள்)



செயல்பாடு 1

ஆதித்யா கீழ்க்கண்ட மாற்றங்களை இயற்பியல் மாற்றங்கள் அல்லது வேதியியல் மாற்றங்கள் என வகைப்படுத்த விரும்புகிறான். நீங்கள் அவனுக்கு உதவ முடியுமா?

1. பனிக்கட்டி உருகுதல்
2. பழங்கள் பழுத்தல்
3. இரும்பு துருப்பிடித்தல்
4. உணவு கெடுதல்
5. விறகு எரிதல்
6. பட்டாசு வெடித்தல்
7. கற்பூரம் எரிதல்

இயற்பியல் மாற்றம்	வேதியியல் மாற்றம்

10.1.1 வேதி மாற்றத்தைத் தீர்மானிக்கும் காரணிகள்

வேதிமாற்றங்கள் அனைத்து விதமான சூழ்நிலைகளிலும் நடைபெறாது. ஒரு வேதிவினை நடைபெற சில குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைகள் தேவை. வேதிவினைகள் கீழ்க்காணும் சூழ்நிலைகளில் நடைபெறலாம்.

அ. இயல்பான நிலையில் சேர்தல்

ஆ. வினைபடுபொருள்களின் கரைசல்

இ. மின்சாரம்

ஈ. வெப்பம்

உ. ஒளி

ஊ. வினைவேகமாற்றி



அ. இயல்பான நிலையில் சேர்தல்

தீக்குச்சியை உரசும்பொழுது பற்றி எரிதல், இரும்பாலான பொருள்கள் செம்பழுப்பு நிறமாக மாறுதல் போன்ற பல்வேறு நிகழ்வுகளை நாம் நமது அன்றாட வாழ்வில் காண்கிறோம். இத்தகைய மாற்றங்கள் ஏன், எவ்வாறு நிகழ்கின்றன?

இத்தகைய மாற்றங்கள் வேதிப்பொருள்கள் அவற்றின் இயல்பான நிலைகளில் இருந்து ஒன்றுடன் ஒன்று வினைபுரியும்பொழுது நிகழ்கின்றன. வினைபடுபொருள்கள் அவற்றின் இயல்பான நிலைகளான திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு நிலைகளிலிருந்து வினைபுரிவதையே இயல்பான நிலையில் சேர்தல் என்கிறோம்.

- காய்ந்த விறகுகள் நெருப்புடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து எரிந்து கார்பன் டைஆக்சைடை புகையாக வெளிவிடுகின்றன.
- ஒரு தீக்குச்சியை தீப்பெட்டியின் பக்கவாட்டில் தேய்க்கும்பொழுது வேதிவினை நிகழ்ந்து வெப்பம், ஒளி மற்றும் புகை உருவாகிறது.
- சுட்ட சுண்ணாம்பு (கால்சியம் ஆக்சைடு) நீருடன் தொடர்பு கொள்ளும்பொழுது நீற்றுச்சுண்ணாம்பு (கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு) உருவாகிறது.



படம் 10.1 தீக்குச்சி எரிதல்

மேலும் அறிவோம்

தீக்குச்சியின் தலைப்பகுதியில் பொட்டாசியம் குளோரேட்டும், ஆண்டிமனி டிரைசல்பைடும் உள்ளன. தீப்பெட்டியின் பக்கவாட்டில் சிவப்பு பாஸ்பரஸ் உள்ளது.

மேற்கூறிய வினைகளிலிருந்து, சில வேதி வினைகள் அவற்றின் வினைபடுபொருள்கள் இயல்பான நிலையில் தொடர்புகொள்ளும்பொழுது மட்டுமே நிகழ்கின்றன என்பதை நாம் தீர்மானிக்கலாம்.

செயல்பாடு 2

இரு சோதனைக் குழாய்களையும், இரு துருப்பிடிக்காத இரும்பு ஆணிகளையும் எடுத்துக்கொள்க. ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு நீரை ஊற்றி ஒரு ஆணியைப் போடவும். மற்றொரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு நீரை ஊற்றி இன்னொரு ஆணியை அதனுள் போடவும். இரண்டாவது குழாயில் சிறிதளவு தேங்காய் எண்ணெய்யை ஊற்றி ஆணி மூழ்குமாறு செய்யவும். ஒருசில நாட்கள் கழித்து நடந்த மாற்றங்களை உற்றுநோக்கவும். எந்த ஆணி துருப்பிடித்துள்ளது? எந்த ஆணி துருப்பிடிக்கவில்லை? ஏன் என்று காரணம் கூற இயலுமா?

ஆ. வினைபடு பொருள்களின் கரைசல்

பாலை காஃபி வடிநீர் (டிகாக்சனுடன்) அல்லது காஃபித்தூளுடன் சேர்க்கும்பொழுது வேதிவினை காரணமாக இரண்டின் நிறமும் மாறுகிறது. இதுபோல இரு வினைபடுபொருள்களை கரைசல் நிலையில் சேர்க்கும்பொழுது வேதிவினை நடைபெற்று அவை புதிய விளைபொருள்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு சோதனைக்குழாயில் திண்ம நிலையிலுள்ள சில்வர் நைட்ரேட்டையும், சோடியம் குளோரைடையும் எடுத்துக்கொள். ஏதேனும் மாற்றத்தைக் காண்கிறாயா? இல்லை அல்லவா? ஏனெனில், திண்ம நிலையில் வேதிவினை நடைபெறுவது இல்லை. இப்பொழுது இரு வினைபடு பொருள்களுடன் நீர்சேர்த்து கரைசல்களாக்கி அவற்றைக் கலந்துபார். என்ன காண்கிறாய்? சில்வர் நைட்ரேட் கரைசலை சோடியம் குளோரைடு கரைசலுடன் சேர்க்கும்பொழுது வேதிவினை நிகழ்ந்து வெண்மையான சில்வர் குளோரைடு வீழ்படிவும், சோடியம் நைட்ரேட் கரைசலும் கிடைக்கின்றன. மேற்கூறிய வினையிலிருந்து சில

வேதிவினைகள் வினைபடு பொருள்கள் திண்ம நிலையில் இருக்கும்பொழுது நிகழாமல் கரைசல் நிலையில் இருக்கும்பொழுதே நிகழ்கின்றன என்பதை நாம் அறியலாம்.

இ. மின்சாரம்

நமது வாழ்க்கைக்கு மின்சாரம் மிகவும் இன்றியமையாதது. சமைத்தல், விளக்கை ஒளிரச் செய்தல், அரைத்தல், தொலைக்காட்சி பார்த்தல் போன்றவற்றிற்கு நாம் மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம். மின்சாரத்தை வேதி வினைகளை நிகழ்த்தவும் பயன்படுத்தலாம் என்பது உனக்குத் தெரியுமா? ஆம்! மின்சாரத்தின் மூலம் நடைபெறக்கூடிய ஒரு சில வேதிவினைகள் தொழிற்சாலைகளில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாக உள்ளன. நீங்கள் ஏற்கனவே அறிந்ததுபோல, நீரானது ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுகளால் ஆனது. சிறிதளவு சல்பியூரிக் அமிலம் சேர்த்த நீரில் மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சும்பொழுது ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் வாயுக்கள் வெளிவருகின்றன. அதுபோல 'பிரைன்' எனப்படும் அடர் சோடியம் குளோரைடு கரைசல் வழியே மின்சாரத்தைச் செலுத்தும்பொழுது சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் சேர்ந்து குளோரின் மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயுக்களும் வெளிவருகின்றன. பெருமளவு குளோரின் தயாரிக்க தொழிற்சாலைகளில் இம்முறை பயன்படுகிறது.

சில வேதிவினைகள் மின்சாரத்தைக் கொண்டு மட்டுமே நிகழும் என்பது மேற்கூறிய இரு வினைகளிலிருந்து புலனாகிறது. எனவே, இவ்வினைகள் மின்வேதி வினைகள் அல்லது மின்னாற்பகுத்தல் வினைகள் எனப்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மின்னாற்பகுத்தல் எனப் பொருள்படும் 'எலக்ட்ரோலைசிஸ்' என்ற சொல் மைக்கேல் பாரடே என்ற விஞ்ஞானியால் 19 ஆம் நூற்றாண்டில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இது 'எலக்ட்ரான்' மற்றும் 'லைசிஸ்' என்ற இரு சொற்களிலிருந்து உருவானது. எலக்ட்ரான் என்பது மின்சாரத்தைக் குறிக்கிறது. லைசிஸ் என்பது பகுத்தல் எனப் பொருள்படும்.

ஈ. வெப்பம் மூலம் நிகழும் வேதி வினைகள்

நாமும், பிற உயிரினங்களுக்கும் உயிர்வாழ உணவு இன்றியமையாதது. எப்பொழுதாவது உன் அம்மா சமையல் செய்யும்போது அருகிலிருந்து கவனித்திருக்கிறாயா? அவர் அடுப்பில் வைத்து வெப்பப்படுத்துவதன் மூலம் அரிசியை வேக வைக்கிறார், காய்கறிகளைச் சமைக்கிறார் மற்றும் குழம்பு, ரசம் போன்றவற்றை தயார் செய்கிறார். போதுமான அளவு வெப்பம் வழங்கப்படும்போது, சில வேதிவினைகள் நடைபெற்று பச்சைக் காய்கறிகள் மற்றும் உணவுப்பொருள்கள் சமைக்கப்படுகின்றன.

மேலும் அறிவோம்!

வேதி வினைகளின்போது வெப்பம் வெளியிடப்பட்டால் அவ்வினைகள் வெப்ப உமிழ்வினைகள் எனவும், வெப்பம் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டால் அவ்வினைகள் வெப்பக் கொள்வினைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன

ஒரு வேதிவினையை உனது அறிவியல் ஆய்வகத்தில் செய்து பார்ப்பதன் மூலம் இதைப்பற்றி மேலும் அறிந்துகொள்ளமுடியும். ஒரு உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் லெட் நைட்ரேட் உப்பினை எடுத்துக்கொண்டு சுடரின் மீது காண்பித்து கவனமாக வெப்பப்படுத்தி. நிகழும் மாற்றங்களை உற்றுநோக்கவும். படபட என வெடிக்கும் ஒலி உருவாவதையும், செம்பழுப்பு நிற வாயு வெளிவருவதையும் (நைட்ரஜன் டை ஆக்சைடு) கவனிக்கலாம். தொழிற்சாலைகளில் சுண்ணாம்புக்கல் பாறைகள் வெப்பப்படுத்தப்பட்டு சுட்ட சுண்ணாம்பு (கால்சியம் ஆக்சைடு) பெறப்படுகிறது. எனவே, சில வேதி வினைகளை வெப்பத்தின் மூலமே நிகழ்த்த முடியும். இத்தகைய வினைகள் வெப்ப வேதி வினைகள் அல்லது வெப்பச்சிதைவு வினைகள் எனப்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சுண்ணாம்புக் கல்லானது சுட்ட சுண்ணாம்பு, நீற்றுச் சுண்ணாம்பு, சிமெண்ட் ஆகியவற்றிற்கான மூலப்பொருளாகும்

உ. ஒளி

சூரிய ஒளி இல்லாவிட்டால் என்ன நிகழும்? அனைத்து உயிரினங்களும் பாதிக்கப்படும். நாம் உயிர் வாழ்வதற்குத் தேவையான உணவு கிடைக்காது அல்லவா? சூரிய ஒளி நமக்கு மட்டுமல்ல, தாவரங்களுக்கும் இன்றியமையாதது. நீ ஏற்கனவே அறிந்தபடி ஒளிச்சேர்க்கை (Photo synthesis: Photo – ஒளி, Synthesis – உற்பத்தி)

என்பது தாவரங்கள் சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் கார்பன் டைஆக்சைடு, நீர் ஆகியவற்றைக் கொண்டு ஸ்டார்ச் என்னும் உணவுப்பொருளைத் தயாரிக்கும் நிகழ்வாகும். இதில், சூரிய ஒளி கார்பன் டைஆக்சைடுக்கும் நீருக்கும் இடையே வேதிவினையைத் தூண்டி, இறுதியில் அதன்மூலம் ஸ்டார்ச் உருவாகிறது. இவ்வாறு ஒளியைக் கொண்டு தூண்டப்படும் வேதிவினைகள் ஒளி வேதிவினைகள் எனப்படும்.



சூரியனிடமிருந்து வரும் புறஊதாக் கதிர்கள் வளிமண்டலத்திலுள்ள ஓசோன் (O_3) மூலக்கூறுகளைச் சிதைத்து மூலக்கூறு ஆக்சிஜனையும் அணு ஆக்சிஜனையும் உருவாக்குகின்றன. இந்த அணு ஆக்சிஜன் மீண்டும் மூலக்கூறு ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து ஓசோனை உருவாக்குகிறது.


மேலும் அறிவோம்!

ஒளி வேதியியல் என்பது வேதியியலின் ஒரு பிரிவாகும். இது ஒளியினால் நிகழும் வேதிவினைகளைப் பற்றியதாகும்.

ஊ. வினைவேகமாற்றி

சில நேரங்களில் அளவுக்கு அதிகமான உணவை நாம் உண்ணும்பொழுது சிறிதளவு ஓம நீரைக் குடிக்குமாறு பெரியவர்கள் அறிவுறுத்துகிறார்கள் அல்லவா! இது ஏன் என்று உனக்குத் தெரியுமா? ஏனெனில், ஓம நீரானது உணவு செரித்தல் நிகழ்வை துரிதப்படுத்துகிறது. இதுபோல தொழிற்சாலைகளில் சில வேதிப்பொருள்கள், வேதிவினைக்கு உட்படாமல், வினையின் வேகத்தை மட்டும் மாற்ற உதவுகின்றன. இவை வினைவேக மாற்றிகள் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, ஹேபர் முறையில் அம்மோனியா தயாரித்தலில் உலோக இரும்பு வினைவேக மாற்றியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த அம்மோனியாவே ஆய்வகத்தில் பெருமளவில் யூரியா தயாரிப்பதற்கான அடிப்படைப் பொருளாக விளங்குகிறது. யூரியா விவசாயத்தில் ஒரு முக்கியமான உரமாகும். வனஸ்பதி நெய் (டால்டா) தயாரித்தலில் நன்கு தூளாக்கப்பட்ட நிக்கல் வினைவேக மாற்றியாக செயல்படுகிறது. இவ்வாறு சில வேதிவினைகளில் வினைவேகமாற்றியினால் வினையின் வேகம் மாறுபடுகின்றது. இவ்வகை வினைகள் வினைவேக மாற்ற வினைகள் எனப்படுகின்றன.



படம் 10.2 நெற்பயிருக்கு யூரியா இடுதல்



என்சைம்கள் மற்றும் ஈஸ்ட்டுகள் உயிரி வினைவேக மாற்றிகள் எனப்படுகின்றன.




செயல்பாடு 3

அருகிலுள்ள மளிகைக் கடையிலிருந்து சிறிதளவு ஈஸ்ட்டை வாங்கவும். ஒரு பாத்திரத்தில் சிறிது கோதுமை மாவினை நீர் சேர்த்துப் பிசையவும். இந்த ஈஸ்ட்டை அதனுடன் சேர்த்து சில மணி நேரம் வெயிலில் மூடி வைக்கவும். நடக்கும் மாற்றங்களை உற்று நோக்கவும், இச்சோதனையிலிருந்து நீ என்ன முடிவுக்கு வருகிறாய்?

10.2 வேதிவினைகளின் விளைவுகள்



ஒவ்வொரு வேதி வினையும் நிகழ்வதற்கு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலை தேவை என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். வேதிவினைகள் நிகழும்போது வெப்பம், ஒளி, ஒலி, அழுத்தம் போன்றவை உருவாவதோடு வேறுசில விளைவுகளும் ஏற்படுகின்றன.

10.2.1 உயிரியல் விளைவுகள்

அ. உணவு, காய்கறிகள் கெட்டுப்போதல்

மனிதன் உண்பதற்குத் தகுதியில்லாத அளவிற்கு, உணவுப்பொருளில் ஏற்படும் மாற்றமே உணவு கெட்டுப்போதல் எனப்படும். என்சைம் என்ற உயிரி வினைவேகமாற்றி மூலம் நடைபெறும்

வேதிவினை காரணமாக துர்நாற்றம், நிறமாற்றம், ஊட்டச்சத்து இழப்பு போன்றவை ஏற்பட்டு உணவின் தரம் குறைகின்றது.

உதாரணம்

- முட்டைகள் அழுகும்பொழுது ஹைட்ரஜன் சல்பைடு வாயு உருவாவதால் துர்நாற்றம் வீசுகிறது.
- காய்கறிகள், பழங்கள் நுண்ணுயிரிகளால் கெட்டுப்போகின்றன.

ஆ. மீன், இறைச்சி துர்நாற்றமடித்தல்

மீன்களும், இறைச்சியும் அதிக அளவில் பலபடிநிறைவுறா கொழுப்பு அமிலங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை காற்று அல்லது ஒளியுடன் ஆக்சிஜனேற்ற வினைக்கு உட்பட்டு துர்நாற்றத்தை வெளிவிடுகின்றன. இந்நிகழ்வு துர்நாற்றமடித்தல் (ஊசிப்போதல்) எனப்படும்.



படம் 10.3 **கடற்கரையில் காணப்படும் கெட்டுப்போன மீன்**

இ. நறுக்கிய ஆப்பிள்கள் மற்றும் காய்கறிகள் பழுப்பு நிறமாதல்

ஆப்பிள்களும், வேறு சில பழங்களும் நறுக்கி வைத்த பிறகு காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் ஏற்படும் வேதிவினையால் பழுப்பு நிறமடைகின்றன. இந்நிகழ்வு பழுப்பாதல் எனப்படும். ஆப்பிள், பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகளின் செல்கள் பாலிபீனால் ஆக்சிடேஸ் அல்லது டைரோசினேஸ் என்ற என்சைமைக் கொண்டுள்ளன. இவை ஆக்சிஜனுடன் தொடர்புகொள்ளும்பொழுது பழங்களிலுள்ள பீனாலிக் சேர்மங்களை மெலனின் எனப்படும் பழுப்பு நிறமிகளாக மாறச் செய்கின்றன.



படம் 10.4 **ஆப்பிள் பழுப்பாதல்**

10.2.2 சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் விளைவுகள்

அ. சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு

நம்முடைய சுற்றுச்சூழலானது சுவாசிப்பதற்குக் காற்றையும், குடிப்பதற்கு நீரையும், உணவு உற்பத்தி செய்ய நிலத்தையும் வழங்கியிருக்கிறது. தொழிற்சாலைச் செயல்பாடுகள் மற்றும் பெருகி வரும் வாகனங்களால் நம்முடைய சுற்றுச்சூழலானது மோசமாகப் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, சுற்றுச்சூழலின் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் பண்புகளில் விரும்பத்தகாத மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. இத்தகைய நிகழ்வு மாசுபடுதல் எனப்படும். மாசுபடுதலை நிகழ்த்தும் பொருள்கள் மாசுபடுத்திகள் எனப்படும். பொதுவாக மாசுபடுதல் மூன்று வகைப்படும். அவை காற்று, நீர் மற்றும் நில மாசுபாடாகும். பெருகிவரும் மனித செயல்பாடுகளால் அதிகளவு வேதிப்பொருள்கள் செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்டு அவை உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருள்களைப் பாதிப்படையச் செய்கின்றன. வேதிப்பொருள்கள் மற்றும் அவற்றால் ஏற்படும் விளைவுகள் கீழே உள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன (அட்டவணை 10.1).

அட்டவணை 10.1 வேதிபொருள்கள் மற்றும் அவற்றால் ஏற்படும் விளைவுகள்

மாசுபடுதல் வகை	மாசுபடுதலை ஏற்படுத்தும் வேதிப்பொருள்கள்	விளைவுகள்
காற்று மாசுபாடு	கார்பன் டைஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு, சல்பர் ஆக்சைடுகள், நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள், குளோரோ புளூரோ கார்பன்கள், மீத்தேன் போன்றவை.	அமில மழை, புவி வெப்பமயமாதல், சுவாசக் கோளாறுகள் போன்றவை
நீர் மாசுபாடு	வேதிப்பொருள்களைக் கொண்ட கழிவுநீர் (சாயப் பட்டறைகள்), டிடர்ஜெண்டுகள், கச்சா எண்ணெய் போன்றவை	நீரின் தரம் குறைதல், தோல் நோய்கள் போன்றவை
நில மாசுபாடு	யூரியா போன்ற உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லி, களைக்கொல்லிகள் போன்றவை	பயிரிடும் நிலம் கெட்டுப் போதல், புற்றுநோய், சுவாச நோய்கள்


படம் 10.5 தொழிற்சாலைகள் வெளியிடும் புகை


படம் 10.6 சிதைந்த இரும்புத் தகடுகள்

ஆ. துருப்பிடித்தல்

மழைக்காலங்களில் இரும்பாலான மேசை மற்றும் நாற்காலிகளில் என்ன நடைபெறுகிறது? அவை செம்பழுப்பு நிறமாக மாறுகின்றன அல்லவா? இது ஏன் என்று உனக்குத் தெரியுமா? இரும்பாலான பொருள்கள் நீர் மற்றும் ஆக்சிஜனுடன் தொடர்புகொள்ளும்பொழுது வேதிவினைக்கு உட்படுகின்றன. இந்நிகழ்வு 'துருப்பிடித்தல்' எனப்படும்.


படம் 10.6 துருப்பிடித்த பீப்பாய்கள்

இ. உலோகப் பொருள்கள் நிறம் மங்குதல்

பளபளப்பான உலோகங்கள் மற்றும் பாத்திரங்கள் அவற்றின் மேற்பரப்பில் நடைபெறும் வேதிவினைகளின் காரணமாக பளபளப்புத் தன்மையை இழக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, வெள்ளிப் பொருள்கள் வளிமண்டலக் காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளும்பொழுது கருமை நிறமுடையதாக மாறுகின்றன. அதுபோன்று தாமிரத்தைப் பகுதிப்பொருளாகக் கொண்ட பித்தளைப் பாத்திரங்கள் நீண்ட நாட்கள் வளிமண்டலக் காற்றுடன் தொடர்புகொள்ளும்பொழுது பச்சை நிறப்படலத்தை உருவாக்குகின்றன. ஏனெனில், தாமிரமும் ஈரக்காற்றும் வேதிவினைக்குட்பட்டு காரத்தன்மை வாய்ந்த தாமிர கார்பனேட்டையும் தாமிர ஹைட்ராக்சைடையும் உருவாக்குகின்றன.

10.2.3 வெப்பம், ஒளி, ஒலி மற்றும் அழுத்தம் உருவாதல்

அ. வெப்பம் உருவாதல்

குளிர்காலத்தில் உனது உடலை சூடாக வைத்திருக்க எப்போதாவது உள்ளங்கைகளைத் தேய்த்திருக்கிறாயா? உன் மிதிவண்டிக்கு காற்றடித்த பின்பு காற்றடிக்கும் பம்பு சூடாக இருப்பதைக் கவனித்திருக்கிறாயா? இதுபோன்று, வேதி வினைகள்கூட வெப்ப ஆற்றலை உருவாக்குகின்றன. இவ்வினைகள் வெப்ப உமிழ்வினைகள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, சுட்ட சுண்ணாம்புடன் (கால்சியம் ஆக்சைடு) நீரைச் சேர்க்கும்பொழுது அதிகளவு வெப்பம் வெளிப்பட்டு நீற்றுச் சுண்ணாம்பு உருவாகிறது (கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு).

செயல்பாடு 4

இரு உலர்ந்த சோதனைக் குழாய்களை எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒன்றில் சல்பியூரிக் அமிலத்தையும் மற்றொன்றில் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடையும் எடுத்துக்கொள்ளவும். மெதுவாக கவனமுடன் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை சல்பியூரிக் அமிலத்துடன் சேர்க்கவும். சோதனைக் குழாயின் பக்கவாட்டுப் பகுதியை தொட்டுப்பார். என்ன உணர்கிறாய்? இந்த வினையிலிருந்து நீ என்ன முடிவுக்கு வருகிறாய்?

ஆ. ஒளி உருவாதல்

மெழுகுவர்த்தியை ஏற்றும்பொழுது அது எரிந்து ஒளியை உருவாக்குகிறது. சில வேதி வினைகளும் இதுபோன்று ஒளியை உருவாக்குகின்றன. உதாரணமாக, ஒரு மெக்னீசியம் நாடாவின் சிறு துண்டினை நெருப்புச் சுடரில் காட்டும்பொழுது அது எரிந்து கண்ணைக் கூசச்செய்யும் ஒளியையும் வெப்பத்தையும் தருகிறது.

விழாக்காலங்களில் பயன்படுத்தப்படும் மத்தாப்புகள் மற்றும் பட்டாசுகளும் பல்வேறு வண்ணங்களில் ஒளியை உமிழ்கின்றன. இந்த நிகழ்வுகள்யாவும் வேதிவினைகளால் நடைபெறுகின்றன.

இ. ஒலி உருவாதல்

நாம் பேசும்பொழுது ஒலியை உருவாக்குகிறோம். இரும்பு, காப்பர் போன்ற உலோகங்களைத் தட்டும் பொழுதும் நாம் ஒலியைக் கேட்கிறோம். இதுபோன்று, சில வேதிவினைகளும் ஒலியை உருவாக்குகின்றன. தீபாவளிக் கொண்டாட்டத்தில் வெடிகளைப் பற்ற வைக்கும்போது என்ன நடைபெறுகிறது? வெடிகளில் உள்ள வேதிப்பொருள்கள் வினைபுரிந்து வெடித்து ஒலியை உருவாக்குகின்றன.

செயல்பாடு 5

உலர்ந்த சோதனைக் குழாய் ஒன்றை எடுத்துக்கொள். அதில் சிறிதளவு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர். ஒரு சிறிய மெக்னீசிய நாடாத்துண்டு அல்லது ஜிங்க் (துத்தநாகம்) உலோகத்துண்டை அதனுடன் போடு. என்ன காண்கிறாய்? இப்பொழுது ஒரு எரியும் தீக்குச்சியை சோதனைக்குழாயின் வாய் அருகே கொண்டு வா. நீ என்ன கேட்கிறாய்? இச்சோதனையிலிருந்து நீ என்ன அறிகிறாய்?

உன்னால் பாப் என்ற ஒலியைக் கேட்க முடியும். ஜிங்க், மெக்னீசியம் போன்ற சில உலோகங்கள் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபடும்பொழுது ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளிவிடுகின்றன. ஹைட்ரஜன் வாயு எளிதில் தீப்பிடிக்கும் தன்மை கொண்டதால் அது காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து 'பாப்' என்ற ஒலியை உருவாக்குகிறது.

ஈ. அழுத்தம் உருவாதல்

முழுவதும் காற்றடைக்கப்பட்ட ஒரு பலூனை அழுத்தினால் அது வெடித்துவிடும். ஏனெனில் அழுத்துவதன் விளைவாக அழுத்தம் அதிகமாகி பலூனில் உள்ளே உள்ள காற்று வெளியேற முயற்சிக்கிறது. இதனால், பலூன் வெடிக்கிறது. இதுபோன்று சில வேதிவினைகள் மூடிய கலனில் நிகழும்பொழுது வாயுக்களை உருவாக்கி அதன் காரணமாக அழுத்தம் அதிகமாகிறது. அவ்வழுத்தம் குறிப்பிட்ட அளவைவிட அதிகமாகும் பொழுது கலன் வெடிக்கிறது. வெடிகுண்டுகளும், பட்டாசுகளும் இதன் காரணமாகவே வெடிக்கின்றன. இவற்றைப் பற்றவைக்கும்பொழுது வாயுக்கள் உருவாகி அதிக அழுத்தம் ஏற்பட்டு இவை வெடித்துச் சிதறுகின்றன. எனவே, அதிகளவு ஒலி கேட்கிறது.

நினைவில் கொள்க

- ஒரு வேதி வினை என்பது நிலையான, மீளாத் தன்மையுடைய மற்றும் புதிய பொருள்களை உருவாக்கும் நிகழ்வாகும்.
- ஒரு வேதி வினையில் வினைபடு பொருள்கள் வினைபுரிந்து வினைவிளை பொருள்களை உருவாக்குகின்றன.
- இயல்பான நிலையில் சேர்தல், வினைபடுபொருள்களின் கரைசல், மின்சாரம், வெப்பம், ஒளி மற்றும் வினைவேக மாற்றி ஆகியவை வேதிவினையைத் தீர்மானிக்கும் காரணிகளாகும்.
- துருப்பிடித்தல் என்பது இரும்புப் பொருள்கள் நீர் மற்றும் ஆச்சிஜனுடன் சேர்ந்து வினைபட்டு நீரேறிய பெர்ரிக் ஆக்சைடை உருவாக்கும் வேதிவினையாகும்.
- மின்னாற் பகுப்பு என்பது மின்சாரத்தின் மூலம் வேதிவினைகளை நிகழ்த்துவதாகும்.
- ஒளிவேதிவினை என்பது ஒளியின் மூலம் நிகழும் வேதி வினையாகும்.
- வெப்பவேதிவினை என்பது வெப்பத்தின் மூலம் நிகழும் வேதி வினையாகும்.
- ஒரு வேதிவினையின் வேகத்தை மாற்றியமைக்கக்கூடிய பொருள்கள் வினைவேக மாற்றிகள் எனப்படும். அச்செயல் வினைவேக மாற்றம் எனப்படும்.
- வேதிவினைகளால் உணவு கெட்டுப்போதல், பழங்கள், காய்கறிகள் கெட்டுப்போதல், அமில மழை, பசுமை இல்ல விளைவு, ஓசோன் படல பாதிப்பு போன்றவை ஏற்படுகின்றன.
- பல்வேறு மனித செயல்பாடுகளால் புவியின் சராசரி வெப்பநிலை அச்சமுட்டும் அளவிற்கு உயரும் ஒரு மோசமான நிலையே புவி வெப்பமாதல் எனப்படும்.
- நுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படும் வேதி வினைகளின் மூலம் உணவுப் பொருள்களில் துர்நாற்றம் ஏற்படுவதே ஊசிப்போதல் எனப்படும்.

A-Z சொல்லடைவு

வினைபடு பொருள்	வேதிவினையில் ஈடுபடும் பொருள்
வினைவிளை பொருள்	வேதிவினையில் உருவாகும் புதிய பொருள்
வினைவேக மாற்றி	ஒரு வேதி வினையின் வேகத்தை மாற்ற உதவும் பொருள்
எரிதல்	காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிதல்
வீழ்படிவு	வேதி வினை மூலம் உருவாகி கரைசலின் அடியில் படியும் புதிய பொருள்.
ஓசோன்	மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்கள் சேர்ந்த மூலக்கூறு
ஈஸ்ட்	ஒருவகையான ஒருசெல் பூஞ்சை
உரம்	செயற்கை அல்லது வேதியியல் முறையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட எரு.
வீணாதல்	உணவுப்பொருள்கள் கெடுதல்.
நிறைவுறாத கொழுப்பு அமிலங்கள்	கொழுப்பில் உள்ள நீண்ட கார்பன் சங்கிலித் தொடர் கொண்ட அமிலங்கள்.
ஆக்சிஜனேற்றம்	ஆக்சிஜனைச் சேர்த்தல்
என்சைம் அல்லது நொதி	உயிர் வேதி வினைகளில் வினைவேக மாற்றியாக செயல்படும் பொருள்.
உயிரிவேதி வினைகள்	உயிரியல் பொருள்களில் நடைபெறும் வேதி வினைகள்.
நிறமிகள்	நிறம் தரும் பொருள்கள்.
புவி வெப்பமாதல்	பூமியின் சராசரி வெப்பநிலை உயர்தல்.





மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. காகிதம் எரிதல் என்பது ஒரு ________ மாற்றம்.
   அ) இயற்பியல்
   ஆ) வேதியியல்
   இ) இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல்
   ஈ) நடுநிலையான.

2. தீக்குச்சி எரிதல் என்பது ________ அடிப்படையிலான வேதி வினைக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டாகும்.
   அ) இயல் நிலையில் சேர்தல்
   ஆ) மின்சாரம்
   இ) வினைவேக மாற்றி
   ஈ) ஒளி

3. ________ உலோகம் துருப்பிடித்தலுக்கு உள்ளாகிறது.
   அ) வெள்ளீயம் ஆ) சோடியம்
   இ) காப்பர் ஈ) இரும்பு

4. வெட்டப்பட்ட ஆப்பிள் பழுப்பாக மாறுவதற்குக் காரணமான நிறமி ________
   அ) நீரேறிய இரும்பு (II) ஆக்சைடு
   ஆ) மெலனின்
   இ) ஸ்டார்ச்
   ஈ) ஓசோன்

5. பிரைன் என்பது ________ இன் அடர் கரைசல் ஆகும்.
   அ) சோடியம் சல்பேட்
   ஆ) சோடியம் குளோரைடு
   இ) கால்சியம் குளோரைடு
   ஈ) சோடியம் புரோமைடு

6. சுண்ணாம்புக்கல் ________ ஐ முதன்மையாகக் கொண்டுள்ளது.
   அ) கால்சியம் குளோரைடு
   ஆ) கால்சியம் கார்பனேட்
   இ) கால்சியம் நைட்ரேட்
   ஈ) கால்சியம் சல்பேட்

7. கீழ்காண்பவற்றுள் எது மின்னாற்பகுத்தலைத் தூண்டுகிறது?
   அ) வெப்பம்
   ஆ) ஒளி
   இ) மின்சாரம்
   ஈ) வினைவேக மாற்றி
8. ஹேபர் முறையில் அம்மோனியா தயாரித்தலில் ________________ வினைவேக மாற்றியாக செயல்படுகிறது.
   அ) நைட்ரஜன்
   ஆ) ஹைட்ரஜன்
   இ) இரும்பு
   ஈ) நிக்கல்
9. மழை நீரில் கரைந்துள்ள சல்பர் டைஆக்சைடு மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் _________ ஐ உருவாக்குகின்றன.
   அ) அமிலமழை
   ஆ) காரமழை
   இ) அதிகமழை
   ஈ) நடுநிலைமழை
10. ________________ புவி வெப்பமயமாதலுக்குக் காரணமாகின்றன.
   அ) கார்பன் டைஆக்சைடு
   ஆ) மீத்தேன்
   இ) குளோரோ புளூரோ கார்பன்கள்
   ஈ) கார்பன் டைஆக்சைடு, மீத்தேன், குளோரோ புளூரோ கார்பன்கள்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஒளிச்சேர்க்கை என்பது ______ முன்னிலையில் நிகழும் ஒரு வேதி வினையாகும்.
2. இரும்பாலான பொருள்கள் _________ மற்றும் _________ உதவியுடன் துருப்பிடிக்கின்றன.
3. _____________ தொழிற்சாலைகளில் யூரியா தயாரிப்பதில் அடிப்படைப் பொருளாக உள்ளது.
4. பிரைன் கரைசலின் மின்னாற்பகுத்தல் _________ வாயுக்களைத் தருகிறது.
5. ______ என்பது ஒரு வேதிவினையின் வேகத்தை அதிகரிக்கும் வேதிப்பொருள் எனப்படும்.
6. வெட்டப்பட்ட காய்கறிகள் மற்றும் பழங்கள் பழுப்பாக மாறக் காரணம் _________ என்ற நொதியாகும்.

III. சரியா அல்லது தவறா என எழுதுக. தவறான வாக்கியத்தை திருத்தி எழுதுக.

1. ஒரு வேதிவினை என்பது தற்காலிக வினையாகும்.
2. லெட் நைட்ரேட் சிதைவடைதல் ஒளியின் உதவியால் நடைபெறும் ஒரு வேதிவினைக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.
3. சுட்ட சுண்ணாம்பிலிருந்து நீற்றுச்சுண்ணாம்பு உருவாவது ஒரு வெப்பம்கொள் வினையாகும்.
4. CFC என்பது ஒரு மாசுபடுத்தியாகும்.
5. வேதிவினைகள் நிகழும் பொழுது ஒளி ஆற்றல் வெளிப்படலாம்.

IV. பொருத்துக.

அ.

துருப்பிடித்தல்	ஒளிச்சேர்க்கை
மின்னாற்பகுத்தல்	ஹேபர் முறை
வெப்ப வேதி வினை	இரும்பு
ஒளி வேதி வினை	பிரைன்
வினைவேக மாற்றம்	சுண்ணாம்புக்கல் சிதைவடைதல்

ஆ.

கெட்டுப்போதல்	சிதைவடைதல்
ஓசோன்	உயிரி வினையூக்கி
மங்குதல்	ஆக்சிஜன்
ஈஸ்ட்	வேதிவினை
கால்சியம் ஆக்சைடு	உணவு

V. சுருக்கமாக விடையளி.

1. வேதிவினை என்பதை வரையறு.
2. ஒரு வேதிவினை நிகழ்வதற்குத் தேவையான பல்வேறு நிபந்தனைகளை எழுதுக.
3. வினைவேக மாற்றம் என்பதை வரையறு.
4. ஒரு இரும்பு ஆணியை காப்பர் சல்பேட் கரைசலில் வைக்கும்போது என்ன நிகழ்கிறது?
5. மாசுபடுதல் என்றால் என்ன?
6. மங்குதல் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
7. பிரைன் கரைசலை மின்னாற்பகுக்கும் பொழுது நிகழ்வது என்ன?
8. கால்சியம் கார்பனேட்டை வெப்பப்படுத்தும் பொழுது கால்சியம் ஆக்சைடும், ஆக்சிஜனும்

கிடைக்கின்றன. இது வெப்ப உமிழ்வினையா அல்லது வெப்பம் கொள்வினையா?

9. ஒரு வேதிவினையில் வினைவேக மாற்றியின் பங்கு என்ன?

10. ஒளிச்சேர்க்கை ஏன் ஒரு வேதிவினையாகும்?

VI. விரிவாக விடையளி.

1. வேதிவினை மூலம் சுற்றுசூழல் மீது ஏற்படும் விளைவுகளை விளக்குக.
2. உணவுப் பொருள்கள் எவ்வாறு வேதிவினைகளால் பாதிக்கப்படுகின்றன என்பதை விளக்குக.
3. ஒரு வேதிவினை நடைபெறுவதற்கான ஏதேனும் மூன்று நிபந்தனைகளை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

VII. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்.

1. ஒரு பேக்கரியில் கேக்குகள் மற்றும் பன்கள் தயாரிப்பில் ஈஸ்ட்டின் பங்கு என்ன என்பதை விளக்குக.
2. புவி வெப்பமாதலுக்கு படிம எரிபொருள்களை எரித்தலே காரணம் என்பதை நியாயப்படுத்துக.
3. கொடுக்கப்பட்டுள்ள அன்றாட வாழ்வியல் செயல்பாடுகளை வேதிவினை நிகழத் தேவைப்படும் காரணிகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துக.

   அ) விழாக்காலங்களில் பட்டாசு வெடித்தல்

   ஆ) வெயிலில் தொடர்ந்து துணிகளை உலர்த்தும்போது அவற்றின் நிறம் மங்குதல்.

   இ) கோழி முட்டைகளைச் சமைத்தல்.

   ஈ) பேட்டரிகளை மின்னேற்றம் செய்தல்.
4. வாகனங்கள் மற்றும் தொழிற்சாலைகள் வெளியிடும் புகையால் அமில மழை உருவாகிறது என்பதைக் குறித்து விவாதிக்க.
5. துருப்பிடித்தல் இரும்புப் பொருள்களுக்கு நல்லதா?
6. அனைத்துப் பழங்களும், காய்கறிகளும் பழுப்பாதல் நிகழ்வுக்கு உள்ளாகின்றனவா? விளக்குக.

VIII. நற்பண்பு அடிப்படை வினாக்கள்.

1. குமார் என்பவர் வீடு கட்டத் திட்டமிடுகிறார். கட்டுமானப் பணிகளுக்கான இரும்புக் கம்பிகளை வாங்குவதற்காக அவர் தனது நண்பர் ரமேஷ் உடன் அருகில் உள்ள இரும்புப் பொருள்கள் விற்பனை செய்யும் கடைக்குச் செல்கிறார். கடைக்காரர் முதலில் புதிதாக, நல்ல நிலையில் உள்ள இரும்புக் கம்பிகளைக் காட்டுகிறார். பிறகு சற்று பழையதாகவும், பழுப்பு நிறத்திலும் உள்ள கம்பிகளைக் காட்டுகிறார். புதியதாக உள்ள இரும்புக் கம்பிகளின் விலை அதிகமானதாக இருந்தது. மேலும் அந்த விற்பனையாளர் சற்று பழைய கம்பிகளுக்கு விலையில் நல்ல சலுகை தருவதாகக் கூறினார். குமாரின் நண்பர் விலை மலிவாக உள்ள கம்பிகளை வாங்க வேண்டாம் என வலியுறுத்தினார்.

   அ) ரமேஷின் அறிவுரை சரியானதா?

   ஆ) ரமேஷின் அறிவுரைக்கான காரணம் என்ன?

   இ) ரமேஷ் வெளிப்படுத்திய நற்பண்புகள் யாவை?
2. பழனிக்குமார் ஒரு வழக்கறிஞர். அவர் வாடகை அதிகமாக உள்ள ஒரு வீட்டில் குடியிருக்கிறார். அதிகமான வாடகை தர இயலாமல் அருகில் வேதித் தொழிற்சாலை உள்ள ஒரு இடத்தில் குடியேற விரும்புகிறார். அங்கு வாடகை மிகவும் குறைவு. மேலும் மக்கள் நெருக்கமும் குறைவு, 8–வது படிக்கும் அவரது மகன் ராஜசேகருக்கு அப்பாவின் முடிவு பிடிக்கவில்லை. தொழிற்சாலையில்லாத வேறொரு இடத்திற்குச் செல்லலாம் என்று கூறுகிறான்.

   அ) ராஜசேகர் கூற்று சரியானதா?

   ஆ) ராஜசேகர் தொழிற்சாலை நிறைந்த பகுதிக்குச் செல்ல மறுத்தது ஏன்?

   இ) ராஜசேகர் வெளிப்படுத்திய நற்பண்புகள் யாவை?



பிற நூல்கள்

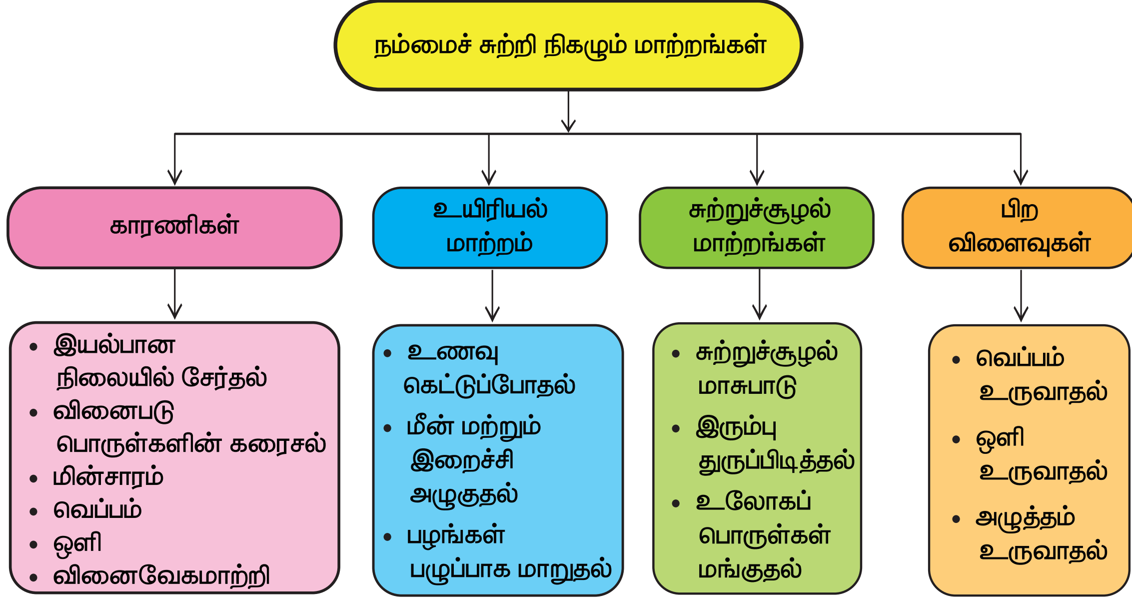
1. Basic chemistry by Karen C.Timberlake and William Timberlake
2. Pradeep's objective chemistry vol-1 by S.N. Dhawan,S.C.Kheterpal,J.R. Mehta



இணையதள வளங்கள்

1. https://www.livescience.com
2. www.khanacademy.org/science/chemistry/chemical reactions

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு நம்மைச் சுற்றி நிகழும் மாற்றங்கள்

காலநிலை மாற்றத்திற்கான காரணங்களையும் அதன் பாதிப்புகளையும் பற்றி மாணவர்கள் அறிதல்.

படிகள்

படி 1 : கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி என்னும் இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்லவும்.

படி 2 : "Causes & affects of climate change" என்ற தலைப்பினைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

படி 3 : "Causes & affects of climate change" என்ற தலைப்பினைச் சொடுக்கவும்.

படி 4 :கால நிலை மாற்றத்தினால் ஏற்படும் பாதிப்புகளை அறிந்து கொள்க.



உரலி: https://video.nationalgeographic.com/video/101–videos/0000015d–3cb1– d1cb–a7fd–fcfd49980000

அலகு 11

காற்று



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- வளிமண்டலத்திலுள்ள ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு ஆகியவற்றின் பரவல் மற்றும் சதவீத இயைபு பற்றி அறிந்து கொள்ளல்.
- ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடின் பண்புகளைப் புரிந்து கொள்ளல்.
- நைட்ரஜன் நிலை நிறுத்தம் பற்றி புரிந்து கொள்ளல்.
- பசுமை இல்ல விளைவு, புவி வெப்பமயமாதல் மற்றும் அமில மழை ஆகியவற்றிற்கான காரணங்களைக் கண்டறிதல்.
- இந்த விளைவுகளைத் தடுக்கவும், கட்டுப்படுத்தவும் தேவைப்படும் வழிமுறைகள் பற்றி கலந்துரையாடல்.

அறிமுகம்

நமது புவிக் கோளத்தைச் சுற்றியுள்ள வாயுக்களின் கலவையே காற்று ஆகும். புவியில் வாழும் அனைத்து உயிரினங்களும் வாழ்வதற்கு இது மிகவும் அவசியம். காற்றில் 78.09% நைட்ரஜனும், 20.95% ஆக்சிஜனும், 0.93% ஆர்கானும், 0.04% கார்பன் டைஆக்சைடும் சிறிதளவு இதர வாயுக்களும் அடங்கியுள்ளன. நாம் ஆக்சிஜனை சுவாசித்து கார்பன் டைஆக்சைடை வெளியிடுகிறோம். தாவரங்கள் கார்பன் டைஆக்சைடை ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பயன்படுத்திக் கொண்டு ஆக்சிஜனை வெளியிடுகின்றன. மனிதர்கள் தங்களது தேவைகளுக்காக மரங்களை அதிகளவில் வெட்டுவதால் வளிமண்டலத்தில் கார்பன் டைஆக்சைடின் அளவு அதிகரிக்கிறது. வளிமண்டலத்தின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதற்கு இதுவும் ஒரு முக்கியக் காரணமாகும். தொழிற்சாலைகள் மற்றும் வாகனங்களிலிருந்து கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் சல்பர் டைஆக்சைடு போன்ற வாயுக்கள் வெளியிடப்படுகின்றன. இவை புவி வெப்பமயமாதல் மற்றும் அமில மழை போன்ற நிகழ்வுகளுக்குக் காரணமாகி பல பாதிப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன. மொத்தத்தில் இன்றைய காலகட்டத்தில் காற்றின் தரம் மிகவும் குறைந்துள்ளது. நாம் இந்தப் பாடப்பகுதியில் பசுமை இல்ல விளைவு, புவி வெப்பமயமாதல், அமில மழை ஆகியவற்றால் ஏற்படும் பாதிப்புகளைப் பற்றி படிக்க இருக்கிறோம். மேலும், புவியில் ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு ஆகியவற்றின் பரவலையும், அவற்றின் பண்புகளையும் பற்றி படிக்க இருக்கிறோம்.

11.1 ஆக்சிஜன்

உலகில் வாழ்கின்ற உயிரினங்கள் அனைத்திற்கும் ஆக்சிஜன் தேவை. ஆக்சிஜன் இல்லாத உலகத்தை நம்மால் நினைத்துக்கூட பார்க்க இயலாது. 1772ஆம் ஆண்டு ஸ்வீடன் நாட்டைச் சேர்ந்த வேதியியலாளர் C.W.ஷீலே ஆக்சிஜனைக் கண்டறிந்தார். இது எரிதலுக்குத் துணை புரிந்ததால் இதனை நெருப்புக்காற்று என்றும், அத்தியாவசியமான உயிர் என்றும் அவர் அழைத்தார். அதே நேரத்தில் பிரிட்டன் அறிவியலாளர் ஜோசப் பிரிஸ்ட்லி என்பவரும் 1774ஆம் ஆண்டு தனது தனிப்பட்ட முயற்சியால் ஆக்சிஜனைக் கண்டறிந்தார். லவாய்சியர் எனும் அறிவியலாளர் இதற்கு ஆக்சிஜன் என்று பெயரிட்டார். கிரேக்கமொழியில் ஆக்சிஜன்ஸ் என்றால் 'அமில உருவாக்கி' என்று பொருள். முற்கால வேதியியலாளர்கள் அமிலம் தயாரிக்க ஆக்சிஜன் அவசியம் எனக் கருதியதால் ஆக்சிஜனுக்கு இப்பெயர் சூட்டப்பட்டது.

11.1.1 ஆக்சிஜன் பரவல்

பூமியில் அதிகளவு கிடைக்கக்கூடிய வாயுக்களுள் ஆக்சிஜனும் ஒன்று. ஹைட்ரஜன்

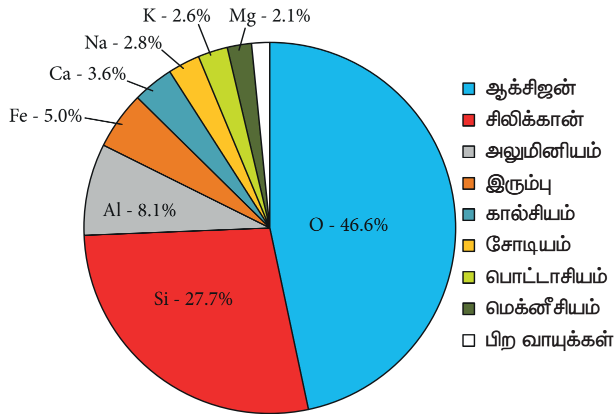
அட்டவணை 11.1 ஆக்சிஜனின் சதவீதம்

தனித்த நிலையில் ஆக்சிஜனின் சதவீதம்		இணைந்த நிலையில் ஆக்சிஜனின் சதவீதம்	
மூலம்	சதவீதம்	மூலம்	சதவீதம்
வளிமண்டலக் காற்று	21 %	தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்	60 – 70 %
நீர்	88 – 90 %	சிலிக்கேட்டுகள், கார்பனேட்டுகள் மற்றும் ஆக்சைடுகள் வடிவிலுள்ள தாதுக்கள்	45 – 50 %

மற்றும் ஹீலியத்திற்கு அடுத்தபடியாக இந்த அண்டத்தில் பரவலாக மூன்றாவதாகக் காணப்படும் தனிமம் ஆக்சிஜன். ஆக்சிஜனானது தனித்த நிலையிலும், இணைந்த நிலையிலும் கிடைக்கிறது. வளிமண்டலத்தில் தனித்த நிலையில் ஈரணு வாயு மூலக்கூறாக இது உள்ளது. தாவரங்கள், குளோரோபில் மற்றும் சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி குளுக்கோஸ் தயாரிக்கும் ஒளிச்சேர்க்கை எனும் நிகழ்வின் போதும் அதிகப்படியான ஆக்சிஜன் வெளியிடப்படுகிறது.



இணைந்த நிலையில் ஆக்சிஜனானது பூமியின் மேலோட்டில் சிலிக்கேட்டுகளாகவும், உலோக ஆக்சைடுகளாகவும் உள்ளது. பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள நீரிலும் ஆக்சிஜன் உள்ளது. வளிமண்டலத்தின் மேல் அடுக்குகளில் ஆக்சிஜன் ஓசோன் எனப்படும் மூவணு மூலக்கூறாக (O_3) உள்ளது.



படம் 11.1 புவியோட்டிலுள்ள தனிமங்களின் சதவீத இயைபு

11.1.2 ஆக்சிஜனின் இயற்பியல் பண்புகள்

- ஆக்சிஜன் நிறமற்ற, மணமற்ற, சுவையற்ற வாயு.
- வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தை எளிதில் கடத்தாது.
- ஆக்சிஜன் குளிர்ந்த நீரில் உடனடியாகக் கரையும்.
- காற்றை விட கனமானது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா? ஆக்சிஜனானது நைட்ரஜனைவிட இருமடங்கு நீரில் அதிகமாகக் கரையும் தன்மை உடையது. நைட்ரஜனின் கரைதிறனையே ஆக்சிஜனும் கொண்டிருக்குமானால், கடல், ஆறு, ஏரி போன்ற நீர் நிலைகளில் வாழும் உயிரினங்களுக்கு உயிர் வாழ்தல் மிகவும் கடினமான செயலாக இருக்கும்.

- அதிக அழுத்தம் மற்றும் குறைந்த வெப்ப நிலைக்கு உட்படுத்தப்படும்போது திரவமாகிறது.
- இது எரிதலுக்குத் துணைபுரிகிறது.

11.1.3 ஆக்சிஜனின் வேதிப்பண்புகள்

1. எரிதல்

ஆக்சிஜன் தனித்து எரியும் தன்மை அற்றது. ஆனால், இது பிற பொருள்களின் எரிதலுக்குத் துணை புரியும்.

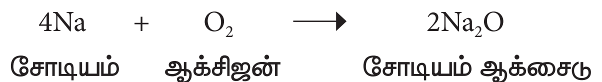
உங்களுக்குத் தெரியுமா? ஆக்சிஜனுக்கு தானாகவே தீப்பற்றி எரியும் தன்மை இருந்தால் நமது வளிமண்டலத்திலுள்ள ஆக்சிஜன் முழுவதும் எரிய ஒரு தீக்குச்சி மட்டுமே போதுமானதாக இருக்கும்.

2. உலோகங்களுடன் வினை

சோடியம், பொட்டாசியம், மெக்னீசியம், அலுமினியம் மற்றும் இரும்பு போன்ற உலோகங்களுடன் ஆக்சிஜன் வினைபுரிந்து அவற்றின் உலோக ஆக்சைடுகளைத் தருகிறது. இவை பொதுவாக காரத்தன்மை உடையவை. ஆனால் இவை ஒவ்வொன்றும் ஆக்சிஜனுடன் வேறுபட்ட வினைதிறனுடன் செயல்புரிகின்றன.



உதாரணம்



செயல்பாடு 1

ஒரு மெக்னீசிய நாடாவை அது தீப்பற்றும் வரை தீச்சுடரில் வெப்பப்படுத்தவும். பிறகு எரியும் அந்த நாடாவை ஆக்சிஜன் உள்ள குடுவையில் காட்டவும். பிரகாசமான ஒளியுடன் அந்த நாடா எரிவதுடன் வெண்மையான மெக்னீசியம் ஆக்சைடு சாம்பலாகக் கிடைக்கிறது.

அட்டவணை 11.2 பல்வேறு உலோகங்களுடன் ஆக்சிஜனின் வினைதிறன்

உலோகம்	வெப்பநிலை	விளைபொருள்
K	அறை வெப்பநிலை	பொட்டாசியம் ஆக்சைடு (K_2O)
Mg	மெதுவாக வெப்பப்படுத்துதல்	மெக்னீசியம் ஆக்சைடு (MgO)
Ca	மெதுவாக வெப்பப்படுத்துதல்	கால்சியம் ஆக்சைடு (CaO)
Fe	அதிக வெப்பம்	குப்ரிக் ஆக்சைடு (Fe_3O_4)
Cu	அதிக வெப்பம்	காப்பர்ஆக்சைடு (CuO)
Ag	அதிக வெப்பம்	சில்வர் ஆக்சைடு (Ag_2O)
Au, Pt	அதிக வெப்பத்திலும்	வினை புரியாது

3. அலோகங்களுடன் வினை

ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், கார்பன், சல்பர், பாஸ்பரஸ் போன்ற அலோகங்களுடன் ஆக்சிஜன் வினைபுரிந்து அமிலத்தன்மை வாய்ந்த அலோக ஆக்சைடுகளை உருவாக்குகின்றது.

அலோகம் + ஆக்சிஜன் ⟶ அலோக ஆக்சைடு

உதாரணம்



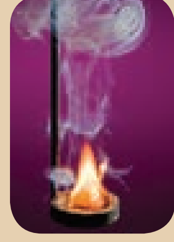
$C + O_2 \longrightarrow CO_2$

கார்பன் ஆக்சிஜன் கார்பன் டைஆக்சைடு

அட்டவணை 11.3 அலோகங்களுடன் ஆக்சிஜனின் வினை

அலோகம்	விளைபொருள்
C	கார்பன் டைஆக்சைடு (CO_2)
N	நைட்ரிக் ஆக்சைடு (NO)
S	சல்பர் டைஆக்சைடு (SO_2)
P	பாஸ்பரஸ் டிரைஆக்சைடு (P_2O_3) or பாஸ்பரஸ் பென்டாக்சைடு (P_2O_5)

செயல்பாடு 2



சிறிதளவு பாஸ்பரஸ் துண்டினை வெப்பப்படுத்தி அதனை ஆக்சிஜனுள்ள குடுவையினுள் நுழைக்கவும். பாஸ்பரஸ் மூச்சடைக்கும் வாசனையுடன் எரிந்து பாஸ்பரஸ் பென்டாக்சைடு (வெண்புகை) வெளிவருகிறது.

4. ஹைட்ரோ கார்பன்களுடன் வினை

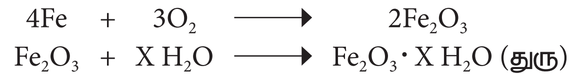
ஆக்சிஜன் ஹைட்ரோகார்பன்களுடன் (கார்பனையும், ஹைட்ரஜனையும் கொண்டுள்ள சேர்மங்கள்) வினைபுரிந்து கார்பன் டைஆக்சைடையும், நீராவியையும் தருகிறது. எடுத்துக்காட்டாக மரம், பெட்ரோல், டீசல், சமையல் எரிவாயு போன்றவை ஹைட்ரோ கார்பன்களின் கலவையாகும். இவை ஆக்சிஜனுடன் எரியும்பொழுது வெப்பம் மற்றும் ஒளி ஆற்றலை உருவாக்குவதால் எரிபொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன.



ஹைட்ரோகார்பன் + O_2 ⟶ CO_2 + நீராவி + வெப்ப + ஒளி ஆற்றல்

5. துருப்பிடித்தல்

காற்று மற்றும் ஈரப்பதத்தின் முன்னிலையில் இரும்பு அதனுடைய நீரேறிய ஆக்சைடாக மாறும் நிகழ்வு துருப்பிடித்தல் எனப்படும். துரு என்பது நீரேறிய இரும்பு (II) ஆக்சைடு ஆகும்.



$$4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$$

$$Fe_2O_3 + X\,H_2O \longrightarrow Fe_2O_3 \cdot X\,H_2O \text{ (துரு)}$$

(X என்பது வேறுபட்ட நீர் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது.)

11.1.4 ஆக்சிஜனின் பயன்கள்

- உலோகங்களை வெட்டவும் இணைக்கவும் (வெல்டிங்) பயன்படும் ஆக்சி–அசிட்டிலின் உருளைகளில் இது பயன்படுகிறது.
- எஃகிலுள்ள கார்பன் மாசை நீக்கப் பயன்படுகிறது.
- விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் சுவாசத்திற்கு ஆக்சிஜன் உதவுகிறது.
- ராக்கெட்டுகளில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- ஆழ்கடலில் மூழ்குபவர்கள், மலை ஏறுபவர்கள், விண்வெளி வீரர் மற்றும் நோயாளிகளுக்குத் தேவைப்படும் செயற்கை சுவாசத்தில் ஆக்சிஜன் பயன்படுகிறது.







படம் 11.2 ஆக்சிஜனின் பயன்கள்

- கரித்தூளுடன் ஆக்சிஜனை இணைத்து வெடிபொருள் தயாரிக்கப்படுகிறது.
- மெத்தனால் மற்றும் அம்மோனியா தயாரிக்க இது பயன்படுகிறது.

11.2 நைட்ரஜன்

நைட்ரஜன் மிகவும் முக்கியமான தனிமங்களுள் ஒன்றாகும். தாவரங்களும் விலங்குகளும் வளர்வதற்கு நைட்ரஜன் தேவைப்படுகிறது. அனைத்து உயிரினங்களிலும் (மனிதன் உள்பட) நைட்ரஜன் உள்ளது. அனைத்து உயிரினங்களின் அடிப்படைக் கட்டமைப்புப் பொருள்களான புரோட்டீன்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்களில் முக்கியத் தனிமமாக நைட்ரஜன் உள்ளது. 1772ஆம் ஆண்டு ஸ்வீடன் நாட்டைச் சேர்ந்த கார்ல் வில்கம் ஷீலே என்பவரால் முதன்முதலில் காற்றிலிருந்து நைட்ரஜன் பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. 'நான் நைட்டரை உருவாக்குகிறேன்' என்று பொருள்படும் நைட்ரஜன் என்ற வார்த்தையானது 'நைட்ரோன்' மற்றும் 'ஜீன்' ஆகிய கிரேக்க வார்த்தைகளிலிருந்து உருவானதாகும். நைட்டர் என்றால் நைட்ரஜனின் சேர்மமாகிய பொட்டாசியம் நைட்ரேட் ஆகும். ஆன்டன் லவாய்சியர் இதற்கு அசோட் என்ற பெயரைப் பரிந்துரைத்தார். கிரேக்க மொழியில் அசோட் என்றால் வாழ்வு இல்லாதது என்று பொருள்படும்.

11.2.1 நைட்ரஜன் பரவல்

மனித உடலில் நான்காவதாக அதிக அளவில் காணப்படும் தனிமம் நைட்ரஜன் ஆகும். மனித உடலின் மொத்த நிறையில் 3% அளவுக்கு இது உள்ளது. நமது அண்டத்தில் பரவலாக ஏழாவது இடத்தில் காணப்படும் தனிமமாகவும் நைட்ரஜன் உள்ளது. சனிக்கோளின் துணைக்கோள்களுள் பெரிய துணைக் கோளான டைட்டனின் வாயுமண்டலத்தில் 98% நைட்ரஜன் உள்ளது. நைட்ரஜன் தனித்த நிலையிலும் பிற தனிமங்களுடன் இணைந்த நிலையிலும் காணப்படுகிறது. தனித்த நிலையில் நைட்ரஜன் ஈரணு மூலக்கூறாக (N_2) உள்ளது. எரிமலையிலிருந்து வெளிப்படும் வாயுக்களிலும், நிலக்கரியை எரிக்கும்பொழுது வெளியாகும் வாயுக்களிலும் நைட்ரஜன் உள்ளது. இணைந்த நிலையில் பொட்டாசியம் நைட்ரேட் எனும் நைட்டர் (KNO_3) மற்றும் சோடியம் நைட்ரேட் எனும் சில்லி சால்ட் பீட்டர் ($NaNO_3$) ஆகிய தாதுக்களாகவும் நைட்ரஜன் கிடைக்கிறது. மேலும், கரிமப் பொருள்களாகிய புரதம், என்சைம்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்களிலும் நைட்ரஜன் காணப்படுகிறது.

11.2.2 நைட்ரஜனின் இயற்பியல் பண்புகள்

- இது நிறமற்ற, மணமற்ற, சுவையற்ற வாயு.
- இது காற்றை விட சிறிதலவு இலேசானது.
- இது நீரில் சிறிதளவே கரையும்.
- மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் நைட்ரஜன் திரவமாக மாறுகிறது. பார்ப்பதற்கு இது நீரைப் போல இருக்கும்.
- உறையும்பொழுது வெண்மையான திண்மமாக மாறுகிறது.
- ஆக்சிஜனைப் போலவே, நைட்ரஜனும் லிட்மஸுடன் நடுநிலைத் தன்மையுடன் காணப்படுகிறது.

11.2.3 நைட்ரஜனின் வேதிப்பண்புகள்

1. வேதிவினை

சாதாரண சூழ்நிலைகளில் நைட்ரஜன் வினைபுரிவதில்லை. உயர் வெப்பநிலை, அழுத்தம் அல்லது வினையூக்கியின் முன்னிலையில் பிற தனிமங்களுடன் வினைபுரியும் திறன் கொண்டது.

2. எரிதல்

நைட்ரஜன் தானாக எரிவதில்லை; மற்றும் எரிதலுக்குத் துணைபுரிவதும் இல்லை. எனவே, காற்றிலுள்ள நைட்ரஜன் எரிதலைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

3. உலோகங்களுடன் வினை

லித்தியம், கால்சியம், மெக்னீசியம் போன்ற உலோகங்களுடன் நைட்ரஜன் உயர் வெப்ப

நிலையில் வினைபுரிந்து அவற்றின் உலோக நைட்ரைடுகளைத் தருகிறது.

உலோகம் + நைட்ரஜன் $\xrightarrow{\Delta}$ உலோக நைட்ரைடு

உதாரணம்



$3Ca + N_2 \xrightarrow{\Delta} Ca_3N_2$

கால்சியம் நைட்ரஜன் கால்சியம் நைட்ரைடு

4. அலோகங்களுடன் வினை

அலோகங்களான ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் போன்றவற்றுடன் நைட்ரஜன் அதிக வெப்ப நிலையில் வினைபுரிந்து அவற்றின் நைட்ரஜன் சேர்மங்களைத் தருகிறது.



அலோகம் + நைட்ரஜன் $\xrightarrow{\Delta}$ நைட்ரஜன் சேர்மம்

உதாரணம்



$3H_2 + N_2 \xrightarrow{\Delta} 2NH_3$

ஹைட்ரஜன் நைட்ரஜன் அம்மோனியா

11.2.4 நைட்ரஜனின் பயன்கள்

- திரவ நைட்ரஜன் குளிர்சாதனப் பெட்டிகளில் குளிரூட்டியாக பயன்படுகிறது.
- சில வேதிவினைகள் நிகழ்வதற்குத் தேவையான மந்தத் தன்மை நிலவச் செய்கிறது.
- அம்மோனியா தயாரிப்பில் (ஹேபர் முறை) இது பயன்படுகிறது. இம்முறை மூலம் தயாரிக்கப்படும் அம்மோனியா, உரங்கள் தயாரிப்பிலும், நைட்ரிக் அமிலம் தயாரிப்பிலும் பயன்படுகிறது.



படம் 11.3 நைட்ரஜனின் பயன்கள்

- இது வாகனங்களின் டயர்களில் நிரப்பப் படுகிறது.
- வெப்பநிலைமானிகளில் உள்ள பாதரசம் ஆவியாகாமல் தடுக்க பாதரசத்திற்கு மேலுள்ள வெற்றிடத்தை நிரப்ப நைட்ரஜன் பயன்படுகிறது.
- பலவிதமான வெடிபொருள்களாகிய TNT (ட்ரைநைட்ரோடொலுவின்), நைட்ரோகிளிசரின் மற்றும் துப்பாக்கி வெடிமருந்து ஆகியவை நைட்ரஜனைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகின்றன.
- உணவுப்பொருள்களைப் பதப்படுத்துதல், துருப்பிடிக்காத இரும்பு தயாரித்தல், தீ விபத்து போன்ற பேராபத்துகளைக் குறைத்தல், வெப்பத்தினால் ஒளிரும் விளக்குகள் போன்றவற்றில் நைட்ரஜன் பயன்படுகிறது.



தற்காலங்களில் வாகனங்களின் டயர்களில் அழுத்தப்பட்ட காற்றுக்குப் பதிலாக நைட்ரஜன் நிரப்பப்படுகிறது. இதை நீ கவனித்துள்ளாயா? ஏன் மக்கள் தற்போது நைட்ரஜனைப் பயன் படுத்துகின்றனர்?



11.2.5 நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தம்

காற்று, மண் மற்றும் உயிரினங்களின் வழியாக நைட்ரஜன் தனிம நிலையிலோ அல்லது சேர்மமாகவோ தொடர்ந்து சுழற்சியில் உள்ளது. எவ்வாறு இயற்கையில் கார்பன் சுழற்சி உள்ளதோ அது போலவே நைட்ரஜன் சுழற்சியும் உள்ளது. இது தாவரங்களின் முறையான வளர்ச்சிக்கு அவசியமாகிறது. காற்றில் உள்ள தனிம நைட்ரஜனை தாவரங்கள் நேரடியாகப் பயன்படுத்த இயலாது. அவற்றிற்கு நீரில் கரையும் நைட்ரஜன் சேர்மங்கள் தேவைப்படுகின்றன. எனவே, தங்களுக்கு நைட்ரேட்டுகளை வழங்கக்கூடிய பல்வேறு செயல்முறைகளை தாவரங்கள் சார்ந்துள்ளன. இவ்வாறு காற்றில் உள்ள நைட்ரஜனை நைட்ரஜன் சேர்மங்களாக மாற்றும் முறை நைட்ரஜன்



படம் 11.4 தாவரங்களில் நைட்ரஜன் நிலை நிறுத்தம்



நைட்ரஜன் நிலை நிறுத்தம்
- இயற்கை நிலை நிறுத்தம்
  - லெகூமினஸ் தாவரங்களிலிருந்து
  - மின்னல்
- செயற்கை நிலை நிறுத்தம்
  - அம்மோனியா மற்றும் அம்மோனியம் உப்புகளிலிருந்து
  - நைட்ரிக் அமிலம், நைட்ரேட் உப்புகள்

நிலைநிறுத்தம் எனப்படும். இயற்கையிலேயே நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தப்படுவதோடு மட்டுமின்றி செயற்கையாகவும் நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்த இயலும்.

11.3 கார்பன் டைஆக்சைடு

கார்பன் டைஆக்சைடு ஒரு கார்பன் மற்றும் இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களால் பிணைக்கப்பட்ட வேதிச்சேர்மம். அறை வெப்பநிலையில் இது வாயுவாக உள்ளது. இது CO_2 என்ற வாய்ப்பாட்டால் குறிக்கப்படுகிறது. பூமியின் வளிமண்டலத்தில் இது காணப்படுகிறது. பூமியால் திருப்பி அனுப்பப்பட்ட சூரிய ஆற்றலை மீண்டும் பூமிக்கே அனுப்பி, உயிரினங்கள் புவியில் வாழத் தேவையான வெப்பநிலையை இது வழங்குகிறது. ஆனால், வளிமண்டலத்தில் கார்பன் டைஆக்சைடின் அளவு மிகவும் அதிகரிக்கும் பொழுது அது பல தீய விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

11.3.1 கார்பன் டைஆக்சைடு பரவல்

பூமியின் வளிமண்டலத்தில் கார்பன் டைஆக்சைடு வாயு 0.03% உள்ளது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் சுவாசித்தலின்போதும், நொதித்தல் நிகழ்வுகளின்போதும் இது வெளியிடப்படுகிறது. இயற்கையில் காணப்படும் பெரும்பாலான கார்பன் டைஆக்சைடு எரிமலையிலிருந்து வரும் மேக்மா மூலம் வெளியேற்றப்படுகிறது. எண்ணெய் மற்றும் வாயுக்கள் உயிரிய சிதைவுக்குள்ளாகும்பொழுதும் கார்பன் டைஆக்சைடு உருவாகிறது. மனித செயல்பாடுகளினால் வெளியேறும் கார்பன் டைஆக்சைடு, கார்பன் சுழற்சியின் இயற்கைச் சமநிலையைப் பாதிக்கிறது. மனிதனால் உருவாக்கப்படும் கார்பன் டைஆக்சைடு வளிமண்டலத்தில் அதிகமாகி உலகெங்கிலும் வெப்பநிலையை உயர்த்துவதால் பூமியின் வெப்பநிலை உயர்கிறது. கார்பன் சுழற்சியில் படிம எரிபொருள்களால் வெளியிடப்படும் கார்பன் டைஆக்சைடு ஒரு சிறிய பகுதியாகவே இருந்தாலும் கார்பன் டைஆக்சைடின் அளவு ஒட்டுமொத்தமாக அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கிறது. ஏனெனில், இயற்கையான கார்பன் பரிமாற்றத்தினால் கூடுதலாக வெளியேற்றப்படும் கார்பன் டைஆக்சைடு முழுவதையும் உறிஞ்ச முடிவதில்லை.

11.3.2 கார்பன் டைஆக்சைடின் இயற்பியல் பண்புகள்

- கார்பன் டைஆக்சைடு நிறமற்ற, மணமற்ற வாயு.
- காற்றைவிடக் கனமானது.
- எரிதலுக்குத் துணைபுரியாது.
- நீரில் ஓரளவுக்கு நன்றாகக் கரையக்கூடியது. மேலும், நீல லிட்மஸ் தாளை சற்று சிவப்பாக மாற்றுகிறது. எனவே, இது அமிலத்தன்மை வாய்ந்தது.
- அதிக அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி இதனைத் திரவமாக்கலாம். அதுமட்டுமல்லாமல் திண்மமாகவும் மாற்றலாம். திட நிலையிலுள்ள கார்பன் டைஆக்சைடு உலர் பனிக்கட்டி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது பதங்கமாதலுக்கு உட்படக்கூடியது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வெப்பப்படுத்தும்போது ஒரு பொருள் திடநிலையில் இருந்து திரவநிலைக்கு மாறாமல் நேரடியாக வாயுநிலைக்கு மாறும் நிகழ்வு பதங்கமாதல் எனப்படும்.

11.3.3 கார்பன் டைஆக்சைடின் வேதிப்பண்புகள்

1. எரிதல்

இது தானாக எரியாது; மற்றும் எரிதலுக்கும் துணைபுரியாது.

2. உலோகங்களுடன் வினை

கார்பன் டைஆக்சைடு லேசான உலோகங்களான சோடியம், பொட்டாசியம், கால்சியம் ஆகியவற்றுடன் இணைந்து அவற்றின் கார்பனேட்டுகளை உருவாக்குகின்றது. ஆனால், மெக்னீசியம், அதனுடைய ஆக்சைடையும், கார்பனையும் தருகிறது.

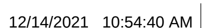
உதாரணம்

$$4Na + 3CO_2 \longrightarrow 2Na_2CO_3 + C$$

சோடியம் → சோடியம் கார்பனேட்

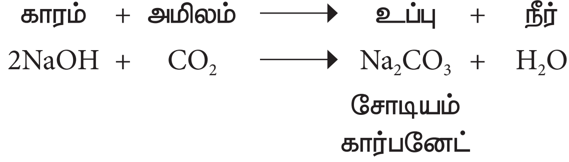
$$2Mg + CO_2 \longrightarrow 2MgO + C$$

மெக்னீசியம் → மெக்னீசியம் ஆக்சைடு



3. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினை (காரம்)

சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (காரம்), கார்பன் டைஆக்சைடு (அமிலம்) மூலம் நடுநிலையாக்கல் வினைக்கு உட்படுத்தப்பட்டு சோடியம் கார்பனேட்டையும் (உப்பு) நீரையும் தருகிறது.



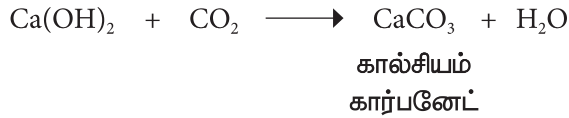
காரம் + அமிலம் ⟶ உப்பு + நீர்

$$2NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

சோடியம் கார்பனேட்

4. சுண்ணாம்பு நீருடன் வினை (கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு)

சுண்ணாம்பு நீரில் ஓரளவு கார்பன் டைஆக்சைடை செலுத்தும்பொழுது கரையாத கால்சியம் கார்பனேட் உருவாவதால், கரைசல் பால் போல் மாறுகிறது.



$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

கால்சியம் கார்பனேட்

அதிகளவு கார்பன் டைஆக்சைடை சுண்ணாம்பு நீரில் செலுத்தும்பொழுது முதலில் பால் போன்ற நிறம் தோன்றி பின்னர் அது மறைகிறது. இதற்குக் காரணம் கரையக் கூடிய கால்சியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் $Ca(HCO_3)_2$ உருவாவதே ஆகும்.



வெள்ளிக் கோளின் வளிமண்டலத்தில் 96–97% கார்பன் டைஆக்சைடு உள்ளது. கார்பன் டைஆக்சைடின் அளவு அதிகமாக இருப்பதால் வெள்ளியின் மேற்பரப்பால் வெப்பத்தைத் தக்க வைத்துக் கொள்ள முடிகிறது. வெள்ளியின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை தோராயமாக 462°C ஆக இருக்கிறது. எனவேதான், சூரிய குடும்பத்தில் வெள்ளி மிகவும் வெப்பமான கோளாக இருக்கிறது.

11.3.4 கார்பன் டைஆக்சைடின் பயன்கள்

- காற்றேற்றப்பட்ட குளிர்பானங்கள் அல்லது மென்பானங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
- திட கார்பன் டைஆக்சைடு உலர் பனிக்கட்டி எனப்படுகிறது. இது குளிர்பதனப் பெட்டிகளில் குளிரூட்டியாகப் பயன்படுகிறது.
- இது மிகவும் குளிர்ச்சியாக இருப்பதால் காற்றிலுள்ள ஈரப்பதம் இதன் மீது விழுந்து அடர்த்தியான வெண்ணிற புகைமூட்டம் போன்ற தோற்றம் உருவாகிறது. இப்பண்பு மேடை நிகழ்ச்சிகள் மற்றும் சினிமாக் காட்சிகளில் பயன்படுகிறது.
- கார்பன் டைஆக்சைடு தீயணைப்பான்களில் பயன்படுகிறது.
- சால்வே முறையில் சோடியம் கார்பனேட் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
- யூரியா போன்ற உரங்கள் தயாரிக்க அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து பயன்படுகிறது.
- உணவு தானியங்கள், பழங்கள் போன்றவற்றைப் பதப்படுத்த இது பயன்படுகிறது.



படம் 11.5 திண்ம கார்பன் டைஆக்சைடு

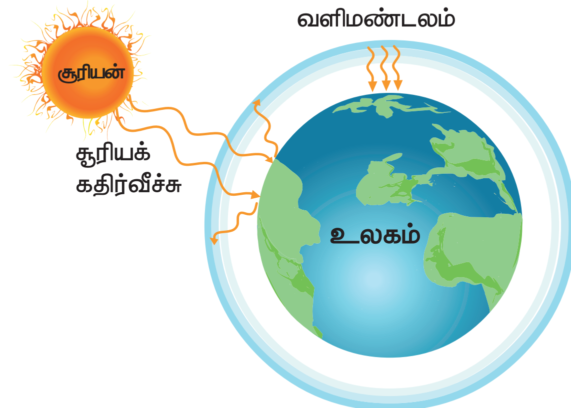


காற்றேற்றப்பட்ட நீர் என்பது அதிக அழுத்தத்தில் கார்பன் டைஆக்சைடு வாயு நீரில் கரைந்துள்ள பொருளாகும். இது சோடா நீர் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

11.4 பசுமை இல்ல விளைவு மற்றும் உலக வெப்பமயமாதல்

சூரியனிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் நிலப்பரப்பு மற்றும் கடல் பரப்பினால் உறிஞ்சப்படுகின்றன. இதன் தொடர்வினையாக இவை வெப்பம் அல்லது அகச் சிவப்புக் கதிர்களை





படம் 11.6 பசுமை இல்ல விளைவு

வளிமண்டலத்திற்குள் உமிழ்கின்றன. வளிமண்டலத்திலுள்ள சில வாயு மூலக்கூறுகள் இத்தகைய அகச்சிவப்புக் கதிர்களை உறிஞ்சி மீண்டும் அவற்றை அனைத்துத் திசைகளிலும் அனுப்புகின்றன. இவ்வாறு அவை பூமியின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையை தொடர்ந்து ஒரே நிலையில் தக்கவைக்கின்றன. அகச்சிவப்புக் கதிர்களை உறிஞ்சும் இவ்வாயுக்கள் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் எனப்படும். இந்நிகழ்வு பசுமை இல்ல விளைவு எனப்படும். கார்பன் டைஆக்சைடு, நைட்ரஸ் ஆக்சைடு, மீத்தேன், குளோரோபுளுரோ கார்பன் (CFC) போன்றவை பசுமை இல்ல வாயுக்கள் ஆகும். இவ்வாயுக்களின் அளவு தொடர்ந்து வளிமண்டலத்தில் அதிகரிப்பதால் பூமியின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை தொடர்ந்து உயர்கிறது. வளிமண்டலத்தில் காற்று மாசுபடுத்திகளின் அளவு தொடர்ந்து அதிகரிப்பதாலும் பசுமை இல்ல விளைவு அதிகமாகி புவியின் வாயு மண்டல வெப்பநிலை சராசரியாக உயர்ந்து கொண்டே வருகிறது. இது உலக வெப்பமயமாதல் எனப்படும்.

11.4.1 உலக வெப்பமயமாதலின் விளைவுகள்

உலக வெப்பமயமாதலால் பின்வரும் விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன.

- பனிமலைகள் மற்றும் பனிப்பாறைகள் உருகுகின்றன.
- அடிக்கடி வெள்ளம், மண் அரிப்பு உருவாதல் மற்றும் பருவகாலம் சாராத மழை ஆகியவை அதிகரிக்கின்றன.
- பவளப்பாறைகள் மற்றும் முக்கிய உயிரினங்கள் அழிந்து உயிரிபல்வகைத் தன்மை இழப்புக்குக் காரணமாகிறது.
- நீர் மற்றும் பூச்சிகளால் வரும் நோய்கள் பரவுகின்றன.

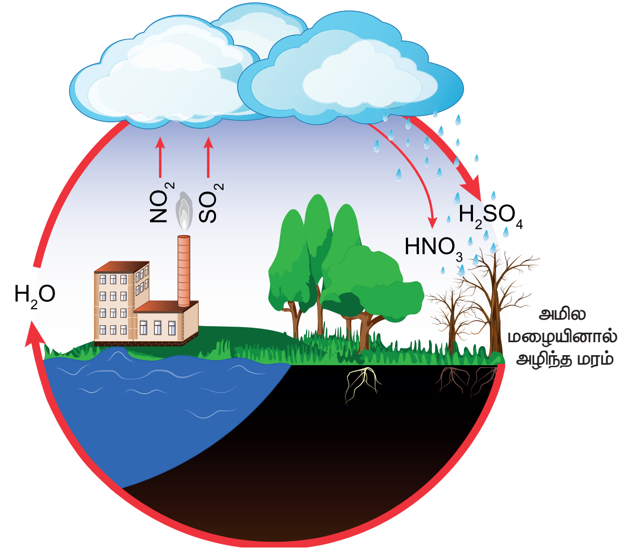
11.4.2 உலக வெப்பமயமாதலைத் தடுக்கும் முறைகள்

பூமியையும் அதன் மூலங்களையும் பாதுகாக்கும் பொருட்டு நாம் சில வழிமுறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும். அவற்றுள் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- படிம எரிபொருள்களை குறைவாகப் பயன்படுத்துதல்.
- காடுகள் அழிவதைத் தடுத்தல்.
- CFC பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்.
- அதிக எண்ணிக்கையில் மரங்களை நடுதல்.
- பயன்பாட்டைக் குறைத்தல், மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்துதல் மற்றும் மறுசுழற்சி செய்தல்.

11.5 அமில மழை

நீரின் தூய வடிவம் மழைநீர் ஆகும். எனினும் தொழிற்சாலைகளில் கழிவு வெளியேற்றம், எரிபொருள்களை எரித்தல், எரிமலை வெடிப்பு போன்றவற்றால் காற்றில் கலக்கும் மாசுபடுத்திகளான நைட்ரஜன், சல்பர் ஆக்சைடுகள் போன்றவை மழைநீரில் கரைந்து நைட்ரிக் அமிலம் மற்றும் சல்பூரிக் அமிலங்களை உருவாக்கி மழைநீரை அமிலத்தன்மை உடையதாக்குகின்றன. இதனால் அமில மழை உருவாகிறது.



படம் 11.7 அமில மழை

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
> தூய மழை நீரின் pH மதிப்பு 5.6 ஆக இருக்கிறது. ஆனால் அமில மழையின் pH மதிப்பு 5.6 ஐ விடக் குறைவு. ஏனெனில், வளிமண்டலத்திலுள்ள கார்பன் டைஆக்சைடு மழைநீரில் கரைந்திருக்கிறது.

11.5.1 அமில மழையின் விளைவுகள்

அமில மழை பல விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. அவற்றுள் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- மனிதர்களின் கண்களிலும், தோலிலும் எரிச்சலை உண்டாக்குகிறது.
- விதை முளைத்தலையும், வளர்தலையும் தடை செய்கிறது.
- மண்ணின் வளத்தை மாற்றுவதோடு தாவரங்களையும், நீர்வாழ் உயிரினங்களையும் அழிக்கிறது.
- கட்டடங்கள் மற்றும் பாலங்களின் அரிப்பிற்குக் காரணமாகிறது.

11.5.2 அமில மழையைத் தடுக்கும் வழிமுறைகள்

அமில மழையின் பாதிப்புகளை கீழ்க்கண்ட வகைகளில் தடுக்கலாம்.

- பெட்ரோல், டீசல் போன்ற படிம எரிபொருள்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்.
- அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயுவைப் (CNG) பயன்படுத்துதல்
- மாற்று எரிபொருளைப் பயன்படுத்துதல்.
- தொழிற்சாலைக் கழிவுகளை பாதுகாப்பான முறையில் வெளியேற்றுதல்.

நினைவில் கொள்க

- ஆக்சிஜன் இயற்கையில் சிலிக்கேட்டுகள், கார்பனேட்டுகள் மற்றும் நீராகக் காணப்படுகிறது. இது தனித்த நிலையில் வளிமண்டலக் காற்றின் ஒரு பகுதியாகவும் உள்ளது.
- ஆக்சிஜன் நிறமற்றது, மணமற்றது மற்றும் நீரில் ஓரளவுக்குக் கரையக்கூடியது. காற்றைவிட அடர்த்தியானது.
- மெக்னீசியம், இரும்பு, சோடியம் போன்ற உலோகங்கள் ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து எரிந்து கார ஆக்சைடுகளைத் தருகின்றன.
- பாக்டீரியாக்கள் வளிமண்டல நைட்ரஜனை நீரில் நேரடியாக கரையக்கூடிய நைட்ரஜன் சேர்மங்களாக மாற்றுகின்றன.
- சாதாரண சூழ்நிலைகளில் நைட்ரஜன் வினைதிறனற்றதாக இருந்தாலும் உயர் வெப்பநிலை, அழுத்தம் அல்லது வினைவேகமாற்றியின் முன்னிலையில் பல்வேறு தனிமங்களுடன் வினைபுரிகின்றது.
- சாதாரண வளிமண்டல அழுத்தத்தில் கார்பன் டைஆக்சைடு திரவ நிலையில் இருக்க இயலாது. இது இயற்கையில் கார்பனேட்டாக உள்ளது.
- கார்பன் டைஆக்சைடு அமிலத்தன்மை கொண்டது. மேலும், தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரைப் பால் போல் மாற்றக் கூடியது.
- கார்பன் டைஆக்சைடு தீயணைக்கும் கருவிகளில் பயன்படுகிறது.
- உலக வெப்பமயமாதல் என்பது வளிமண்டலத்தின் சராசரி வெப்பநிலை உயர்வதைக் குறிக்கிறது அல்லது பூமி வெப்பமடைவதைக் குறிக்கிறது.
- கார்பன் டைஆக்சைடு, மீத்தேன், நைட்ரஸ் ஆக்சைடு, குளோரோபுளூரோகார்பன் ஆகியவை பசுமை இல்ல வாயுக்கள் ஆகும்.

A-Z சொல்லடைவு

வளிமண்டலம்	பூமியைச் சுற்றியுள்ள வாயுக்களால் ஆன கவசம்.
நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தம்	வளிமண்டல நைட்ரஜனை நைட்ரஜன் சேர்மங்களாக மாற்றும் முறை.
உலகவெப்பமயமாதல்	வளிமண்டல வெப்பநிலையில் ஏற்படும் சராசரி உயர்வு.
பசுமை இல்ல விளைவு	பசுமை இல்ல வாயுக்களால் சூரிய வெப்பம் கவரப்படுவதால் ஏற்படும் பூமியின் வெப்பநிலை உயர்வு.
ஹேபர் முறை	நைட்ரஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜனைக் கொண்டு 500 வளிமண்ட அழுத்தத்திலும் 550°C வெப்பநிலையிலும் வினையூக்கியுடன் செயற்கை முறையில் அம்மோனியாவைத் தயாரிக்கும் முறை.
ஆக்சிஜென்ஸ்	அமில உருவாக்கி என்பதற்கான கிரேக்கச் சொல். இதிலிருந்துதான் ஆக்சிஜன் என்ற சொல் உருவானது.
சோடா நீர்	அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி கார்பன் டைஆக்சைடை நீரில் கரைத்து உருவாக்கப்படும் நீர்.
பதங்கமாதல்	திடப்பொருளை வெப்பப்படுத்தி திரவ நிலைக்குச் செல்லாமல் நேரடியாக வாயு நிலைக்கு மாற்றும் முறை





மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. கீழ்க்கண்டவற்றுள் ஆக்சிஜனைப் பற்றிய சரியான கூற்று எது?
   அ) முழுமையாக எரியும் வாயு
   ஆ) பகுதியளவு எரியும் வாயு
   இ) எரிதலுக்குத் துணைபுரியாத வாயு
   ஈ) எரிதலுக்குத் துணைபுரியும் வாயு

2. காற்றேற்றம் செய்யப்பட்ட நீரில் ___________ உள்ளது.
   அ) காற்று
   ஆ) ஆக்சிஜன்
   இ) கார்பன் டைஆக்சைடு
   ஈ) நைட்ரஜன்

3. சால்வே முறை ___________ உற்பத்தி செய்ய பயன்படுகிறது.
   அ) சுண்ணாம்பு நீர்
   ஆ) காற்றேற்றம் செய்யப்பட்ட நீர்
   இ) வாலை வடி நீர்
   ஈ) சோடியம் கார்பனேட்

4. கார்பன் டைஆக்சைடு நீருடன் சேர்ந்து ___________ மாற்றுகிறது.
   அ) நீலலிட்மசை சிவப்பாக
   ஆ) சிவப்பு லிட்மசை நீலமாக
   இ) நீல லிட்மசை மஞ்சளாக
   ஈ) லிட்மசுடன் வினைபுரிவதில்லை

5. அசோட் எனப்படுவது எது?
   அ) ஆக்சிஜன்
   ஆ) நைட்ரஜன்
   இ) சல்பர்
   ஈ) கார்பன் டைஆக்சைடு

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. _____________ அத்தியாவசியமான உயிர் எனப்படுகிறது.
2. நைட்ரஜன் காற்றை விட ___________.
3. ___________ உரமாகப் பயன்படுகிறது.
4. உலர்பனி _________ ஆகப் பயன்படுகிறது.
5. இரும்பை நீரேறிய இரும்பு ஆக்சைடாக மாற்றும் நிகழ்வு ___________ எனப்படும்.

III. பொருத்துக.

நைட்ரஜன்	உயிரினங்களின் சுவாசித்தல்
ஆக்சிஜன்	உரம்
கார்பன் டைஆக்சைடு	குளிர்பதனப் பெட்டி
உலர்பனி	தீயணைப்பான்

IV. சுருக்கமாக விடையளி.

1. ஆக்சிஜனின் இயற்பியல் பண்புகள் சிலவற்றை எழுதுக.
2. ஆக்சிஜனின் இயற்பண்புகள் யாவை?
3. நைட்ரஜனின் பயன்கள் யாவை?
4. அலோகங்களுடன் நைட்ரஜனின் வினையை எழுதுக.
5. உலக வெப்பமயமாதல் என்றால் என்ன?
6. உலர்பனி என்பது என்ன? அதன் பயன்களை எழுதுக.

V. விரிவாக விடையளி.

1. தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரின் வழியே கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுவைச் செலுத்தும் பொழுது என்ன நிகழ்கிறது? அதற்கான சமன்பாட்டைத் தருக.
2. கீழ்க்கண்ட சேர்மங்கள் ஆக்சிஜனுடன் எரியும் போது உருவாகும் பொருட்களை எழுதுக.
   அ) கார்பன் ஆ) சல்பர்
   இ) பாஸ்பரஸ் ஈ) மெக்னீசியம்
   உ) இரும்பு ஊ) சோடியம்
3. கீழ்க்காண்பவற்றுடன் கார்பன் டைஆக்சைடு எவ்வாறு வினைபுரிகிறது?
   அ) பொட்டாசியம் ஆ) சுண்ணாம்பு நீர்
   இ) சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு
4. அமில மழையின் விளைவுகள் யாவை? அதை எவ்வாறு தடுக்கலாம்?

VI. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்.

1. கோடைக்காலங்களில் சில நேரங்களில் சோடா பாட்டில்களைத் திறக்கும்பொழுது அவை வெடிப்பது ஏன்?
2. இரவு நேரங்களில் மரங்களின் அடியில் படுத்து உறங்குவது ஆரோக்கியத்திற்குக் கேடு எனப்படுகிறது. இதன் காரணம் என்ன?
3. மீனை நீரிலிருந்து வெளியே எடுத்தவுடன் இறந்து விடுகிறது. ஏன்?
4. பூமியின் வளிமண்டலத்திற்கு அப்பால் செல்லும் விண்வெளி வீரர்கள் எவ்வாறு சுவாசிக்கின்றனர்?



பிற நூல்கள்

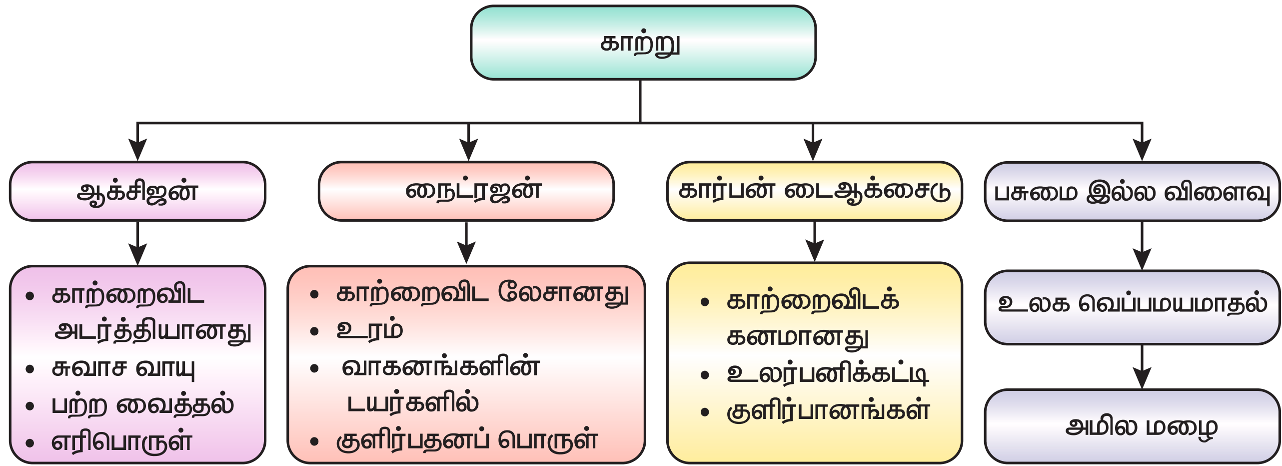
1. Environmental Science - Timothy O Riordan Second edition
2. Basic of atmospheric science - A. chandrasekar
3. Text book of Air pollution and its control - S.C. Bhatia



இணைய வளங்கள்

1. www.chemicool.com
2. www.nationgeographic.com
3. www.environmentalpollutioncenters.org

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு

காற்று



இச்செயல்பாடுகள் மூலம் கரிமஉமிழ்தல், பருவமாற்றம், புவி வெப்பமடைதல் குறித்து அறியலாம்.

படி 1 கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக்குறியைப் பயன்படுத்தி இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

படி 2 திரையில் தோன்றும் பக்கத்தில் தேவையானவற்றைத் தேர்வு செய்யவும்.

படி 3 எ.கா. **“Climate Time Machine”** என்பதை தேர்வு செய்வதன் மூலம் கரிம வெளிப்பாடு, கடல் மட்டம், வெப்பமடைதல் போன்றவற்றை அறியலாம்.

படி 4 **“Global average sea level”** என்பதனை சொடுக்குவதன் மூலம் ஆண்டுவாரியான கடல் மட்டத்தை அறியலாம்.

உரலி: https://climatekids.nasa.gov/menu/play/

அலகு 12

அணு அமைப்பு



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- டால்டன் அணுக்கொள்கையின் நிறைகள் மற்றும் குறைகளைப் புரிந்து கொள்ளல்.
- அடிப்படைத் துகள்களையும் அவற்றின் பண்புகளையும் பகுத்தறிதல்.
- தாம்சன் அணு மாதிரியையும் அதன் வரம்புகளையும் அறிதல்.
- பல்வேறு தனிமங்களின் இணைதிறனைக் கணக்கிடுதல்.
- சேர்மங்களின் வேதிவாய்பாடு மற்றும் மூலக்கூறு வாய்பாட்டினை எழுதுதல்.
- வேதிச்சமன்பாட்டினை சமன் செய்தல்.
- வேதிச்சேர்க்கை விதிகளை வரையறுத்தல்.

அறிமுகம்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள் அனைத்தும் தனிமங்களால் ஆனவை. இதுவரை மொத்தம் 118 தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் 92 தனிமங்கள் இயற்கையில் கிடைக்கக் கூடியவை. மீதமுள்ள தனிமங்கள் ஆய்வகத்தில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. தாமிரம், இரும்பு, தங்கம் மற்றும் வெள்ளி ஆகிய தனிமங்கள் இயற்கையில் கிடைக்கின்றன. ஆனால், டெக்னீசியம், புரோமோதியம், நெப்டியூனியம் மற்றும் புளுட்டோனியம் போன்ற தனிமங்கள் ஆய்வகங்களில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அனைத்துத் தனிமங்களும் ஒரே மாதிரியான மிகச் சிறிய துகள்களால் ஆனவை. உதாரணமாக, தங்கம் எனும் தனிமம் ஒரேவித அணுக்களால் ஆனது. இவ்வணுக்களே தங்கத்தின் பண்புகளுக்குக் காரணமாக அமைகின்றன. அணு என்பது அட்டாமஸ் (Atomas) எனும் கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டது. டாமஸ் (Tomas) என்பது உடையக் கூடிய மிகச் சிறிய துகள் என்றும் அட்டாமஸ் (Atomas) என்பது உடைக்க இயலாத மிகச் சிறிய துகள் என்றும் பொருள்படும். இதே கருத்தை கிரேக்கத் தத்துவமேதையான டெமாக்ரடீஸ் என்பவரும் கூறியுள்ளார். மேலும், அதற்கு முன்னரே நமது பெண்பாற்புலவர் அவ்வையார் திருக்குறளின் பெருமையைப் பற்றிக் கூறும் போது "**அணுவைத் துளைத்து ஏழ் கடலைப்புகட்டிக் குறுகத் தரித்த குறள்**" என அணுவைப் பற்றிய தனது கருத்தைக் கூறியுள்ளார். ஆனால், அவற்றிற்கு அறிவியல் ஆதாரம் எதுவும் இல்லை. ஜான் டால்டன் என்பவரே முதன் முதலில் அணுவைப் பற்றிய அறிவியல் பூர்வமான கொள்கையை வெளியிட்டார். அவரைத் தொடர்ந்து ஜே.ஜே தாம்சன் மற்றும் ரூதர்போர்டு ஆகியோரும் தங்களது அணுக் கொள்கைகளை வெளியிட்டனர். இப்பாடப்பகுதியில் வெவ்வேறு காலகட்டத்தில் கூறப்பட்ட அணுக் கொள்கைகள் பற்றியும், இணைதிறன், மூலக்கூறு வாய்பாடு, வேதிச் சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடும் முறை மற்றும் வேதிச் சமன்பாடுகளைச் சமன் செய்யும் முறை ஆகியவற்றைப் பற்றியும் காண்போம்.

12.1 டால்டனின் அணுக் கொள்கை

டால்டன் 1808–ம் ஆண்டு தம்மால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வு முடிவுகளின் அடிப்படையில் தமது அணுக் கொள்கையை வெளியிட்டார். அவருடைய அணுக் கொள்கையின் முக்கியக் கருதுகோள்கள் பின்வருமாறு:

- பொருள்கள் அனைத்தும் அணு எனப்படும் மிகச்சிறிய துகள்களால் ஆனவை (கிரேக்க தத்துவமேதை டெமாக்ரடீஸ் பிளக்க இயலாத மிகச்சிறிய துகள்களை அணு என்றே அழைத்தார்).

- ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் அனைத்துப் பண்புகளிலும் ஒத்திருக்கின்றன (அளவு, வடிவம், நிறை மற்றும் பண்புகள்).
- வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் அவற்றின் வடிவம், நிறை மற்றும் பண்புகளில் வேறுபட்டிருக்கின்றன.
- அணுவை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது. அதாவது அணுவானது அழிக்கமுடியாத துகள்.
- வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் ஒன்றிணைந்து மூலக்கூறுகள் மற்றும் சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன.
- அணு என்பது வேதிவினையில் ஈடுபடக்கூடிய மிகச் சிறிய துகள்.



ஜான் டால்டன் ஒரு ஏழ்மையான நெசவுக் குடும்பத்தில் பிறந்தவர். அவர் தனது 12 ஆவது வயதில் ஒரு கிராமத்துப் பள்ளியில் ஆசிரியராகப் பணியேற்றார். ஏழு ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு அவர் அப்பள்ளியின் தலைமை ஆசிரியரானார். பின் 1973ல் அவர் மான்செஸ்டரில் உள்ள ஒரு கல்லூரியில் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் கணிதம் ஆகிய பாடங்களைக் கற்பிக்கும் பேராசிரியராகப் பணிபுரிந்தார். அவரது இறுதிக்காலம் வரை வளிமண்டல அழுத்தம் மற்றும் மழையளவினைப் பதிவு செய்வதைத் தனது வழக்கமாகக் கொண்டிருந்தார். அவர் ஒரு சிறந்த வானியல் ஆராய்ச்சியாளராக இருந்தார்.



12.1.1 டால்டன் அணுக்கொள்கையின் சிறப்புகள்

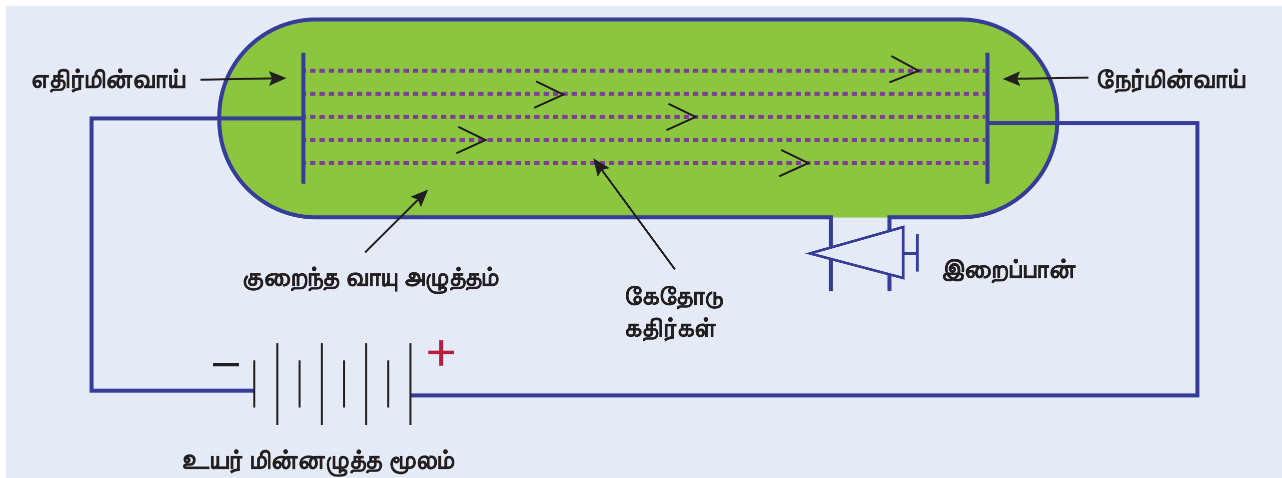
- டால்டனின் அணுக் கொள்கை பெரும்பாலான திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்களின் பண்புகளை விவரிக்கின்றது.
- வேதிச் சேர்க்கை விதி மற்றும் பொருண்மை அழிவின்மை விதியினை இது விளக்குகிறது.
- தனிமங்களின் மூலக்கூறுகள் மற்றும் சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகளை இது எடுத்துரைக்கிறது.

12.1.2 டால்டன் அணுக் கொள்கையின் வரம்புகள்

- அணு என்பது பிளக்க முடியாத மிகச் சிறிய துகள் என்பது தவறு.
- ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் வெவ்வேறு அணு நிறைகளைப் பெற்றுள்ளன (ஐசோடோப்புகள்).
- வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒரே அணுநிறையைப் பெற்றுள்ளன (ஐசோபார்கள்).
- ஒரே மாதிரியான அணுக்களால் உருவாகக்கூடிய பொருள்கள் வெவ்வேறு பண்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. உதாரணமாக நிலக்கரி, கிராஃபைட், வைரம் ஆகிய மூன்றும் கார்பன் அணுக்களால் ஆனவை. ஆனால், அவற்றின் பண்புகள் வேறுபடுகின்றன.

12.2 அடிப்படைத் துகள்கள்

1878 ஆம் ஆண்டில் சர் வில்லியம் குரூக் என்பவர் மின்னிறக்கக் குழாயைக் கொண்டு சோதனை மேற்கொள்ளும்போது இரு உலோக மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் கண்ணிற்குப் புலப்படும் வகையில் ஒளிக்கற்றை



படம் 12.1 கேதோடு கதிர் குழாய்

பாய்வதைக் கண்டார். இக்கதிர்கள் குரூக் கதிர்கள் அல்லது கேதோடு கதிர்கள் எனப்பட்டன. இச்சோதனையில் பயன்படுத்தப்படும் மின்னிறக்கக் குழாய் 'குரூக்குழாய்' அல்லது 'கேதோடு கதிர் குழாய்' எனப்படுகிறது. கேதோடு கதிர் குழாய் என்பது வாயு நிரப்பப்பட்ட, இருபுறமும் மூடப்பட்ட ஒரு நீண்ட கண்ணாடிக் குழாயாகும். இதன் இரு முனைகளிலும் இரு உலோகத் தகடுகள் (மின்வாய்கள்) அதிக மின்னழுத்த வேறுபாடு தரும் மின்கலனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்கலனின் எதிர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படும் மின்வாய் கேதோடு (எதிர்மின்வாய்) எனவும், நேர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படும் மின்வாய் ஆனோடு (நேர்மின்வாய்) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. மேலும், அதன் பக்கக்குழாயானது இறைப்பானுடன் (Pump) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்னிறக்கக் குழாயினுள் உள்ள அழுத்தத்தைக் குறைக்க இறைப்பான் பயன்படுகிறது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?** மின்சாரம் காற்றின் வழியே பாயும் போது வாயு மூலக்கூறுகளிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் வெளியேறுவதால் அயனிகள் உருவாகின்றன. இதுவே மின்னிறக்கம் எனப்படும்.

12.2.1 எலக்ட்ரான் கண்டுபிடிப்பு



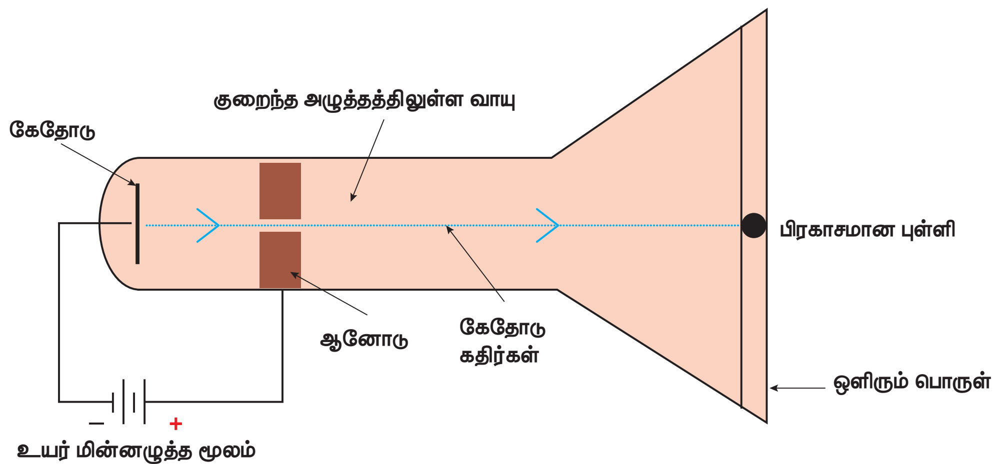
10,000 வோல்ட் அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உயர் அழுத்த மின்சாரத்தை வளி மண்டல அழுத்தத்தில் வாயு அல்லது காற்றினால் நிரப்பப்பட்ட மின்னிறக்கக் குழாயினுள் செலுத்தும் போது காற்றின் வழியே எந்தவித மின்சாரமும் பாய்வதில்லை. ஆனால் மின்னிறக்கக்குழாயில் 0.001 மிமீ அளவிலான மிகக் குறைந்த வளிமண்டல அழுத்தத்தில் நிரப்பப்பட்டிருக்கும் வாயுவின் வழியே 10,000 வோல்ட் அளவிலான உயர் அழுத்த மின்சாரத்தைச் செலுத்தும் போது குழாயின் மறுமுனையில் ஒளிர்தல் ஏற்படுவதைக் காணலாம். இக்கதிர்கள் எதிர்மின்வாயிலிருந்து வெளிவருவதால் கேதோடு கதிர்கள் (எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள்) எனப்பட்டன. பின்னர் இவை எலக்ட்ரான்கள் எனப் பெயரிடப்பட்டன.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?** காற்று மின்கடத்தாப் பொருளாக இருப்பது இயற்கையின் வரமாகும். ஒருவேளை காற்று ஒரு சிறந்த மின் கடத்தியாக இருக்குமானால், எதிர்பாராத விபத்தினால் உருவாகும் சிறு மின்பொறிகூட மிகப்பெரிய ஆபத்தினை விளைவிக்கக்கூடும்.

கேதோடு கதிர்களின் பண்புகள்

- கேதோடு கதிர்கள் எதிர்மின் முனையிலிருந்து நேர்மின் முனையை நோக்கி நேர்கோட்டில் பயணிக்கின்றன.
- கேதோடு கதிர்கள் துகள்களால் உருவாக்கப்பட்டவை. எனவே, இவை நிறை மற்றும் இயக்க ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கின்றன.
- கேதோடு கதிர்கள் எதிர்மின்சுமையைப் பெற்றுள்ளதால், அவை மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலத்தால் விலக்கமடைகின்றன.
- கேதோடு கதிர்களின் பண்புகள் மின்னிறக்கக் குழாயில் நிரப்பப்படும் வாயுக்களைப் பொருத்து மாறுபடுவதில்லை.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?** தொலைக்காட்சிப் பெட்டியில் கேதோடு கதிர்கள் மின்காந்த சுருள்களால் உருவாக்கப்படும் காந்தப் புலத்தால் விலகலடைந்து அதன் முகப்புத் திரையில் வீழ்த்தப்படுகின்றன. இவை ஒளிப்படத்தை உருவாக்குகின்றன.



படம் 12.2 எலக்ட்ரான் உமிழ்வு

12.2.2 புரோட்டான் கண்டுபிடிப்பு

அணுவானது நடுநிலைத் தன்மை உடையது. அணுவில் எதிர் மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்கள் இருப்பதால் அவற்றைச் சமன் செய்ய அதே அளவிலான நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்கள் இருக்க வேண்டும் என கோல்ட்ஸ்டீன் கருதினார்.

கோல்ட்ஸ்டீன், துளையிடப்பட்ட எதிர்மின் வாயைப் பயன்படுத்தி எதிர்மின்வாய்க் கதிர் சோதனையை மீண்டும் நடத்தினார். குறைந்த அழுத்தத்தில் உள்ள வாயுவினுள் உயர் மின் அழுத்தத்தைச் செலுத்தும்போது எதிர் மின்வாயின் பின்புறம் மங்கிய சிவப்பு நிற ஒளியானது தோன்றுவதைக் கண்டார். இக்கதிர்கள் நேர்மின்வாயிலிருந்து உருவாவதால் அவை நேர்மின்வாய்க் கதிர்கள் அல்லது ஆனோடு கதிர்கள் அல்லது கால்வாய் கதிர்கள் என அழைக்கப்பட்டன. நேர்மின்வாய்க் கதிர்கள் நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்களால் ஆனவை.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> கண்ணிற்குப் புலப்படாத கதிர்கள் துத்தநாக சல்பைடு பூசப்பட்ட திரையில் விழும் போது கண்ணிற்குப் புலப்படும் ஒளியை உமிழ்கின்றன. இப்பொருள்கள் ஒளிரும் பொருள்கள் எனப்படுகின்றன.

ஆனோடு கதிர்களின் பண்புகள்

- ஆனோடு கதிர்கள் நேர் கோட்டில் செல்கின்றன.
- ஆனோடு கதிர்கள் துகள்களால் ஆனவை.
- ஆனோடு கதிர்கள் மின்புலம் மற்றும் காந்தப் புலத்தால் விலக்கமடைகின்றன. அவை நேர் மின்னூட்டம் கொண்டுள்ளதால் எதிர் மின்வாயை நோக்கி விலக்கமடைகின்றன.
- நேர் மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகள் மின்னிறக்கக் குழாயினுள் இருக்கும் வாயுவின் தன்மையைச் சார்ந்து அமையும்.
- துகளின் நிறை மின்னிறக்கக் குழாயிலுள்ள வயுவின் அணு நிறைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

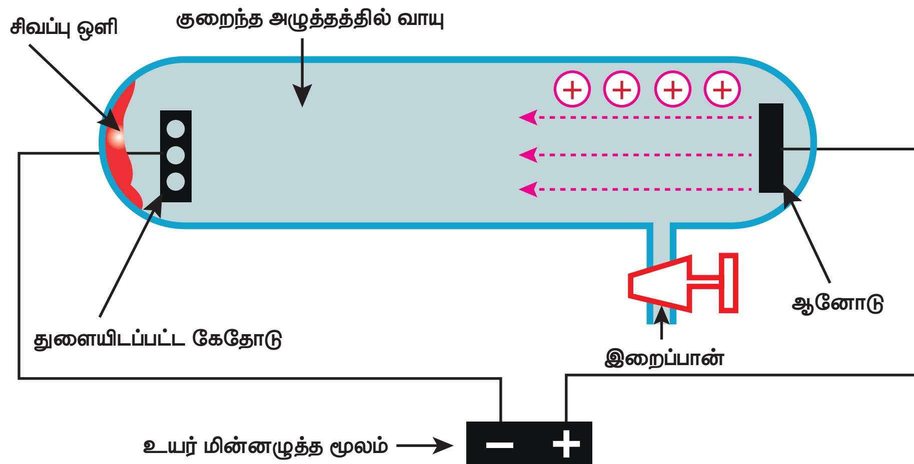
> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> ஹைட்ரஜன் வாயுவை மின்னிறக்கக் குழாயினுள் எடுத்துக்கொள்ளும் போது பெறப்படும் நேர்மின்துகள்கள் புரோட்டான்கள் எனப்படுகின்றன. ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்கும்போது ஒரு புரோட்டான் கிடைக்கிறது. எனவே புரோட்டான் என்பதை ஹைட்ரஜன் அயனி (H^+) எனவும் அழைக்கலாம்..
>
> 
>
> $H \rightarrow H^+ + e^-$

12.2.3 நியூட்ரான் கண்டுபிடிப்பு

ஜே.ஜே.தாம்சனின் காலத்தில் இரண்டு அடிப்படைத்துகள்கள் மட்டுமே கண்டுபிடிக்கப் பட்டிருந்தன (புரோட்டான் மற்றும் எலக்ட்ரான்). 1932 ஆம் ஆண்டு ஜேம்ஸ் சாட்விக் மற்றொரு அடிப்படைத்துகளான நியூட்ரானைக் கண்டு பிடித்தார். அணுவில் நியூட்ரான்களின் அமைவிடத்தைப் பற்றிய தெளிவான விளக்கத்தை ரூதர்போர்டு தனது அணுக்கொள்கையில் குறிப்பிட்டுள்ளார். ரூதர்போர்டு அணுமாதிரியைப் பற்றி விரிவாக உங்களது மேல்வகுப்புகளில் அறிந்து கொள்ளலாம்.

நியூட்ரானின் பண்புகள்

- நியூட்ரான் மின்சுமையற்ற துகள். எனவே, இது மின் நடுநிலைத்தன்மை வாய்ந்தது.
- இதன் நிறை புரோட்டானின் நிறைக்குச் சமமானது. நியூட்ரானின் நிறை 1.6×10^{-24} கி.



படம் 12.3 புரோட்டான் உமிழ்வு

அட்டவணை 12.1 அடிப்படைத்துகள்களின் பண்புகள்.

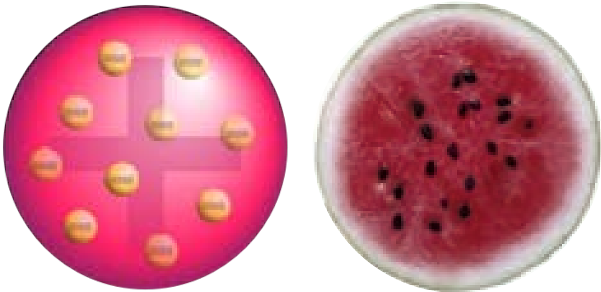
துகள்	நிறை	மின்சுமை
எலக்ட்ரான் (e)	9.1×10^{-28} கிராம்	−1
புரோட்டான் (p)	1.6×10^{-24} கிராம்	+1
நியூட்ரான் (n)	1.6×10^{-24} கிராம்	0

செயல்பாடு 1

அடிப்படைத் துகள்களின் பண்புகள் பற்றிய கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்து, விளக்கப்படம் தயார் செய்க.

12.3 தாம்சனின் அணு மாதிரி

எலக்ட்ரான்களின் கண்டுபிடிப்புக்குப் பிறகு ஜே. ஜே. தாம்சன் என்ற இங்கிலாந்து நாட்டு அறிவியல் அறிஞர் 1904ம் ஆண்டு தனது அணுக் கொள்கையை வெளியிட்டார். அணுவின் வடிவமானது, 10^{-10} மீ ஆரமுடைய கோளத்தை ஒத்துள்ளது என்று தாம்சன் கருதினார். எதிர்மின் சுமையுடைய துகள்கள் நேர்மின் சுமையுடைய கோளத்தில் புதைந்து காணப்படுகின்றன. எனவேதான் ஒரு அணுவானது நடுநிலைத் தன்மையுடன் உள்ளது என்றும் அவர் கருதினார். தாம்சனின் மாதிரியானது பிளம் புட்டிங் மாதிரி (Plum Pudding Model) அல்லது தர்பூசணிப்பழ மாதிரி (Water Melon Model) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. தர்பூசணிப் பழத்திலுள்ள விதைகள் எதிர்மின்சுமையுடைய எலக்ட்ரான்களாகவும் அதிலுள்ள சிவப்பு நிற சதைப்பகுதியானது நேர்மின் சுமையுடைய புரோட்டான்களாகவும் கருதப்படுகின்றன. மேலும், அணுவின் நிறையானது அணு முழுவதும் சமமாகப் பரவியிருப்பதாகக் கருதப்பட்டது.



படம் 12.4 தாம்சன் அணு மாதிரி

12.3.1 தாம்சன் அணு மாதிரியின் வரம்புகள்

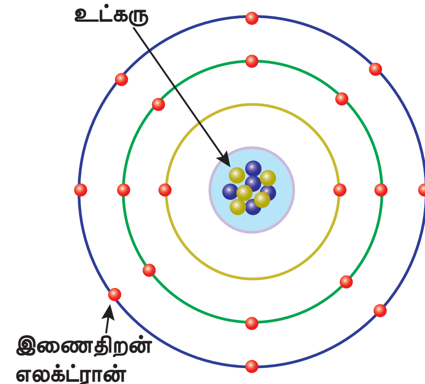
தாம்சன் அணு மாதிரியானது அணுவின் நடுநிலைத் தன்மையை விளக்குகிறது. ஆனால், கீழ்க்கண்டவற்றிற்கான சரியான விளக்கங்களை அதனால் தர இயலவில்லை.

1. நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற கோளம் எவ்வாறு எதிர்மின்னூட்டம் பெற்ற எலக்ட்ரான்களை ஈர்த்து மின் நடுநிலைத் தன்மை அடைவதிலிருந்து தன்னைப் பாதுகாத்துக் கொள்கிறது என்பதை விளக்க முடியவில்லை.
2. இந்த அணு மாதிரியானது புரோட்டான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களைப் பற்றி மட்டும் விவரிக்கிறது. நியூட்ரான்களைப் பற்றிக் கூறவில்லை.

12.4 இணைதிறன்

இணைதிறனைப் பற்றி முழுமையாகத் தெரிந்து கொள்வதற்கு ரூதர்போர்டு மற்றும் நீல்ஸ்போரின் அணு மாதிரியைப் பற்றி சிறிது அறிந்து கொள்ள வேண்டியது அவசியம். ரூதர்போர்டின் கூற்றுப்படி அணுவானது புரோட்டான், எலக்ட்ரான், நியூட்ரான் போன்ற அணுக்கூறுகளைப் பெற்றுள்ளது. அவற்றுள் புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் அணுவின் மத்தியில் உள்ள உட்கருவில் காணப்படுகின்றன. எலக்ட்ரான்கள் உட்கருவை வட்டப்பாதையில் சுற்றிவருகின்றன. இந்த வட்டப்பாதை 'ஆர்பிட்' அல்லது 'எலக்ட்ரான் கூடு' எனப்படுகிறது. ஒரு அணுவானது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான் கூட்டினைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றின் கடைசி எலக்ட்ரான் கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களே 'இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்' எனப்படுகின்றன. இக்கூடு 'இணைதிறன் கூடு' எனப்படுகிறது.

எலக்ட்ரான் கூடுகளில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் ஒருங்கமைவு 'எலக்ட்ரான்



படம் 12.5 அணுவில் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

அமைப்பு' எனப்படும். அனைத்துத் தனிமங்களின் அணுக்களும் இயல்பாகவே நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப்பெற விரும்புகின்றன. அதாவது, அனைத்து அணுக்களும் நிலைத்த எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற தங்களது இணைதிறன் கூட்டில் இரண்டு (அ) எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்க வேண்டும். இந்த எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ள மந்த வாயுக்கள் அதிக நிலைப்புத் தன்மை பெற்றவை. உதாரணமாக, ஹீலியம் தனது இணைதிறன் கூட்டில் இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும், நியான் தனது இணைதிறன் கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றிருப்பதால் அவை எந்த வேதிவினையிலும் ஈடுபடுவதில்லை. மேலும், அவை அதிக நிலைப்புத்தன்மையையும் கொண்டுள்ளன.

ஒரு அணுவின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களே வேதிவினையில் பங்குபெறுவதால், அவையே அவ்வணுவின் வேதிப் பண்புகளைத் தீர்மானிக்கின்றன. வெவ்வேறு அணுக்கள் வெவ்வேறு இணையும் திறனைப் பெற்றிருப்பதால் அவை ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன. ஒரு அணு வேறொரு அணுவுடன் இணையக்கூடிய திறனே அவ்வணுவின் இணைதிறன் எனப்படும். "ஒரு வேதிவினையின்போது நிலைப்புத் தன்மையை அடைவதற்காக அந்த அணுவால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட அல்லது இழக்கப்பட்ட அல்லது பகிர்ந்து கொள்ளப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையே அந்த அணுவின் இணைதிறன்" எனப்படும்.

12.4.1 இணைதிறனின் வகைகள்

நாம் முன்னரே கூறியவாறு அணுக்கள் நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக எலக்ட்ரான்களை இழக்கவோ அல்லது ஏற்கவோ செய்கின்றன. ஒரு அணுவின் இணையும் திறனை தெளிவாகப் புரிந்து கொள்வதற்காக அந்த அணு எலக்ட்ரான்களை இழக்கிறதா அல்லது ஏற்கிறதா என்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டு இணைதிறனானது இரண்டு முறைகளில் விளக்கப்படுகிறது.

பெரும்பாலும் உலோக அணுக்கள் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் 1 முதல் 3 எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. வேதிவினையின்போது இந்த அணுக்கள் நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை இழந்து நேர்மின்சுமையைப் பெறுகின்றன. எனவே, இவ்வணுக்கள் '**நேர்மறை இணைதிறன்**' (Positive Valency) கொண்டவை எனப்படுகின்றன. உதாரணமாக, சோடியம் அணுவானது வேதிவினையின்போது தனது இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து நேர்மின்சுமையைப் பெறுகின்றது. எனவே சோடியம் நேர்மறை இணைதிறனைக் கொண்டதாகும்.

அலோக அணுக்கள் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் 4 முதல் 7 எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. வேதிவினையின்போது இவ்வணுக்கள் நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை ஏற்று எதிர்மின்சுமையைப் பெறுகின்றன. எனவே இவ்வணுக்கள் '**எதிர்மறை இணைதிறன்**' (Negative Valency) கொண்டவை எனப்படுகின்றன. உதாரணமாக, குளோரின் அணுவானது வேதிவினையின்போது ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்று எதிர்மின்சுமையைப் பெறுகின்றது. எனவே, குளோரின் எதிர்மறை இணைதிறனைக் கொண்டதாகும்.

12.4.2 அணுக்களைப் பொருத்து இணைதிறனைக் கணக்கிடுதல்

பொதுவாக. அணுக்களின் இணைதிறனானது ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் மற்றும் குளோரின் ஆகிய அணுக்களின் இணைதிறனைப் பொருத்து கணக்கிடப்படுகிறது.

அ. ஹைட்ரஜனைப் பொருத்து இணைதிறனைக் கணக்கிடுதல்

ஹைட்ரஜன் தனது இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரானை இழப்பதால் அதன் இணைதிறன் ஒன்று ஆகும். இதனை அடிப்படையாக எடுத்துக்கொண்டு பிற தனிமங்களின் இணைதிறன் கணக்கிடப்படுகிறது. ஒரு தனிமத்தின் ஒரு அணுவுடன் இணையக் கூடிய ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையே அத்தனிமத்தின் இணைதிறன் எனப்படும். உதாரணமாக, ஹைட்ரஜன் குளோரைடு மூலக்கூறில் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு ஒரு குளோரின் அணுவுடன் இணைகிறது. எனவே, குளோரினின் இணைதிறன் 1. அதேபோல் நீர் மூலக்கூறில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் ஒரு ஆக்சிஜன் அணுவுடன் இணைகின்றன. எனவே, ஆக்சிஜனின் இணைதிறன் 2.

ஆனால், சில தனிமங்கள் ஹைட்ரஜனுடன் வினைபுரிவதில்லை, எனவே, குளோரின் மற்றும் ஆக்சிஜனைப் பொருத்து அவற்றின் இணை திறன்களைக் கணக்கிடலாம். ஏனெனில் பெரும்பாலான தனிமங்கள் குளோரின் மற்றும் ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிகின்றன.

அட்டவணை 12.2 அணுக்களின் இணைதிறன்

மூலக்கூறு	தனிமம்	இணைதிறன்
ஹைட்ரஜன் குளோரைடு (HCl)	குளோரின்	1
நீர் (H_2O)	ஆக்சிஜன்	2
அம்மோனியா (NH_3)	நைட்ரஜன்	3
மீத்தேன் (CH_4)	கார்பன்	4

ஆ. குளோரினைப் பொருத்து இணைதிறனைக் கணக்கிடுதல்

குளோரினின் இணைதிறன் ஒன்று என்பதால், ஒரு தனிமத்தின் ஒரு அணுவுடன் இணையக் கூடிய குளோரின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையே அத்தனிமத்தின் இணை திறன் எனப்படுகிறது. சோடியம் குளோரைடு (NaCl) மூலக்கூறில், ஒரு குளோரின் அணு ஒரு சோடியம் அணுவுடன் இணைகிறது. எனவே, சோடியத்தின் இணைதிறன் ஒன்று. மெக்னீசியம் குளோரைடு ($MgCl_2$) மூலக்கூறில் இரண்டு குளோரின் அணுக்கள் ஒரு மெக்னீசியம் அணுவுடன் இணைவதால் மெக்னீசியத்தின் இணைதிறன் 2.

இ. ஆக்சிஜனைப் பொருத்து இணைதிறனைக் கணக்கிடுதல்

ஆக்சிஜனின் இணைதிறன் இரண்டு என்பதால், ஒரு தனிமத்தின் ஒரு அணுவுடன் இணையக்கூடிய ஆக்சிஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையினை இரண்டால் பெருக்கினால் கிடைப்பதே அத்தனிமத்தின் இணைதிறன் ஆகும். உதாரணமாக, மெக்னீசியம் ஆக்சைடில் (MgO) ஒரு மெக்னீசியம் அணு ஒரு ஆக்சிஜன் அணுவுடன் இணைவதால் மெக்னீசியத்தின் இணைதிறன் 2.

12.4.3 மாறும் இணைதிறன்

ஒருசில தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒன்றிணைந்து ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சேர்மங்களை உருவாக்கும்போது, அவற்றின் இணையக்கூடிய திறன்கள் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. அத்தகைய சேர்மங்களின் தனிமங்கள் மாறக்கூடிய இணைதிறன்களைப் பெற்றுள்ளன. உதாரணமாக தாமிரம், ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து குப்ரஸ் ஆக்சைடு (Cu_2O) மற்றும் குப்ரிக் ஆக்சைடு (CuO) ஆகிய இரண்டு சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது. இதில் குப்ரஸ் ஆக்சைடில் (Cu_2O) தாமிரத்தின் இணைதிறன் ஒன்று; குப்ரிக் ஆக்சைடில் (CuO) தாமிரத்தின் இணைதிறன் இரண்டு ஆகும். இவற்றுள் குறைந்த இணைதிறன் கொண்ட உலோகச் சேர்மத்திற்குப் பெயரிடும்போது உலோகத்தின் பெயருடன் 'அஸ்' (ous) என்ற பின்னொட்டைச் சேர்க்கவேண்டும். அதுபோலவே, அதிக இணைதிறன் கொண்ட உலோகச் சேர்மத்திற்குப் பெயரிடும்போது உலோகத்தின் பெயருடன் 'இக்' (ic) என்ற பின்னொட்டைச் சேர்க்கவேண்டும். சில நேரங்களில் உரோம எண்களை (I, II, III, IV …..) உலோகத்தின் பெயருடன் சேர்த்தும் எழுதலாம்.

அட்டவணை 12.3 உலோகங்களின் மாறும் இணைதிறன்.

தனிமம்	நேர் அயனி	பெயர்
தாமிரம்	Cu^{+}	குப்ரஸ் (அ) காப்பர் (I)
	Cu^{2+}	குப்ரிக் (அ) காப்பர் (II)
இரும்பு	Fe^{2+}	பெர்ரஸ் (அ) இரும்பு (II)
	Fe^{3+}	பெர்ரிக் (அ) இரும்பு (III)
மெர்குரி (பாதரசம்)	Hg^{+}	மெர்குரஸ் (அ) மெர்குரி (I)
	Hg^{2+}	மெர்குரிக் (அ) மெர்குரி (II)
டின்	Sn^{2+}	ஸ்டேன்னஸ் (அ) டின் (II)
	Sn^{4+}	ஸ்டேன்னிக் (அ) டின் (IV)

12.5 அயனிகள்

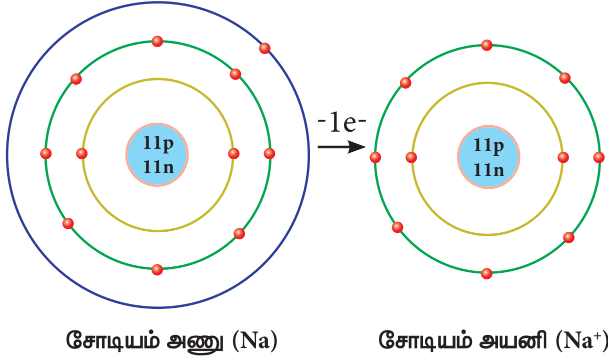
ஒரு அணுவில் எலக்ட்ரான்களும், புரோட்டான்களும் சம எண்ணிக்கையில் இருப்பதால், அணுவானது நடுநிலைத்தன்மை வாய்ந்ததாக உள்ளது. ஆனால், வினையில் ஈடுபடும்போது நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக அணுக்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை இழக்கவோ அல்லது ஏற்கவோ செய்கின்றன. ஒரு அணு எலக்ட்ரானை ஏற்பதால், எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது. எனவே, அவ்வணு எதிர்மின்சுமை பெறுகிறது. எலக்ட்ரானை இழப்பதால், ஒரு அணுவில் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது. எனவே, அவ்வணு நேர்மின்சுமை பெறுகிறது. இத்தகைய நேர்மின்சுமை அல்லது எதிர்மின்சுமை பெற்ற அணுக்களே அயனிகள் எனப்படுகின்றன. இவ்வாறு இழக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையானது, நேர்குறியுடன் (+) சேர்த்து, அத்தனிமத்தின் குறியீட்டின் மேற்புறத்தில் குறிக்கப்படுகிறது. அதுபோலவே, ஏற்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையானது, எதிர்குறியுடன் (-) சேர்த்து, அந்தத் தனிமத்தின் குறியீட்டின் மேற்புறத்தில் குறிக்கப்படும். சில நேரங்களில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒன்றாக இணைந்து எலக்ட்ரான்களை இழந்தோ அல்லது ஏற்றோ முறையே நேர்மின்சுமையுடைய அல்லது எதிர்மின்சுமையுடைய அயனித் தொகுப்பு உருபுகளாக மாறுகின்றன.

12.5.1 அயனிகளின் வகைகள்

அயனிகள் இருவகையாகப் பிரிக்கப் படுகின்றன. அவை நேரயனி மற்றும் எதிரயனி ஆகும்.

நேரயனி

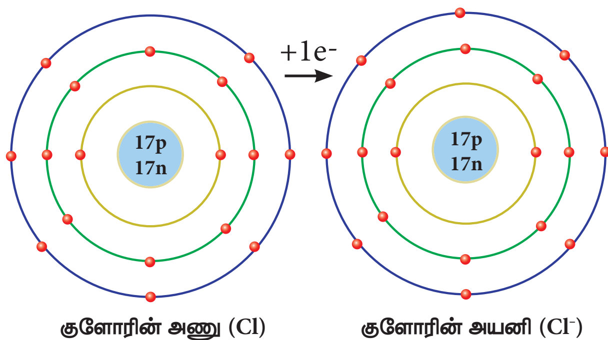
வேதிவினையின் போது ஒரு அணுவானது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை இழப்பதால் நேர் மின்சுமையைப் பெறுகிறது. இவையே நேரயனி அல்லது நேரயனித் தொகுப்பு எனப்படும். உதாரணமாக, சோடியம் அணுவானது நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து நேர் மின்சுமை கொண்ட சோடியம் நேரயனியாக மாறுகிறது. சோடியம் நேரயனியானது Na^+ எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.



படம் 12.6 சோடியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

எதிரயனி

வேதிவினையின்போது ஒரு அணுவானது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை ஏற்பதால் எதிர் மின்சுமையைப் பெறுகிறது. இவையே எதிரயனி அல்லது எதிரயனித் தொகுப்பு எனப்படும். உதாரணமாக குளோரின் அணுவானது நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்று எதிர்மின்சுமை கொண்ட குளோரின் எதிரயனியாக மாறுகிறது. குளோரின் எதிரயனியானது Cl^- எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.



படம் 12.7 குளோரினின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

12.5.2 அயனிகளின் வெவ்வேறு இணைதிறன்கள்

ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் தனியாகவோ அல்லது குழுவாகவோ எலக்ட்ரான்களை இழப்பதாலோ அல்லது ஏற்பதாலோ உருவாகக்கூடிய மின்சுமை 1, 2, 3 மற்றும் 4 என இருந்தால், அவை முறையே ஒற்றை மின்சுமை, இரட்டை மின்சுமை, மும்மை மின்சுமை மற்றும் நான்கு மின்சுமை பெற்ற அயனிகள் அல்லது அயனித் தொகுப்புகள் எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

செயல்பாடு 2

கீழ்க்கண்ட அயனிகளை ஒற்றை மின்சுமை கொண்டவை, இரட்டை மின்சுமை கொண்டவை மற்றும் மூன்று மின்சுமை கொண்டவை என வகைப்படுத்துக.

Ni^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}, Ba^{2+}, Cs^{+}, Zn^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+} Pb^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Co^{2+}, Sr^{2+}, Cr^{3+}, Li^{+}, Ca^{2+}, Al^{3+}

எதிரயனிகள் (எதிரயனித் தொகுப்புகள்) மற்றும் நேரயனிகளின் (நேரயனித் தொகுப்புகள்) இணைதிறன்

ஒரு சேர்மத்தின் அயனி அல்லது அயனித் தொகுப்புகளுடன் இணைந்துள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை அல்லது ஒற்றை மின்சுமை கொண்ட அணுக்களின் (Na,K,Cl….) எண்ணிக்கையே அந்த அயனி அல்லது அயனித் தொகுப்புகளின் இணைதிறன் ஆகும். உதாரணமாக, சல்பூரிக் அமிலத்தில் (H_2SO_4) ஒரு சல்பேட் (SO_4^{2-}) அயனித்தொகுப்புடன் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்துள்ளதால் SO_4^{2-}ன் இணைதிறன் 2. அம்மோனியம் குளோரைடில், ஒரு அம்மோனியம் (NH_4^+) அயனித் தொகுப்புடன் ஒரு குளோரின் அணு இணைந்துள்ளதால் NH_4^+ ன் இணைதிறன் 1. சில சேர்மங்களின் நேரயனி, எதிரயனி மற்றும் அவற்றின் இணைதிறன்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 12.4 எதிரயனிகளின் இணைதிறன்கள்

சேர்மம்	எதிரயனிகளின் பெயர்கள்	எதிரயனிகளின் வாய்பாடு	எதிரயனிகளின் இணைதிறன்
HCl	குளோரைடு	Cl^-	1
H_2SO_4	சல்பேட்	SO_4^{2-}	2
HNO_3	நைட்ரேட்	NO_3^-	1
H_2CO_3	கார்பனேட்	CO_3^{2-}	2
H_3PO_4	பாஸ்பேட்	PO_4^{3-}	3
H_2O	ஆக்ஸைடு	O^{2-}	2
H_2S	சல்பைடு	S^{2-}	2
NaOH	ஹைட்ராக்ஸைடு	OH^-	1

அட்டவணை 12.5 நேரயனிகளின் இணைதிறன்கள்

சேர்மம்	நேரயனிகளின் பெயர்கள்	நேரயனிகளின் வாய்பாடு	நேரயனிகளின் இணைதிறன்
NaCl	சோடியம்	Na^{+}	1
KCl	பொட்டாசியம்	K^{+}	1
NH_4Cl	அம்மோனியம்	NH_4^{+}	1
$Mg\ Cl_2$	மெக்னீசியம்	Mg^{2+}	2
$CaCl_2$	கால்சியம்	Ca^{2+}	2
$Al\ Cl_3$	அலுமினியம்	Al^{3+}	3

12.6 வேதியியல் வாய்பாடு அல்லது மூலக்கூறு வாய்பாடு

வேதியியல் வாய்பாடு என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட வேதிச்சேர்மம் அல்லது மூலக்கூறைக் குறிக்கும் எளிய வழிமுறையாகும். இது, ஒரு சேர்மத்தில் இடம்பெற்றுள்ள ஒவ்வொரு மூலக்கூறிலும் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது. ஒரு வேதிச் சேர்மத்தின் வேதியியல் வாய்பாட்டை எழுதும் வழி முறைகள் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

படி 1: நேர் அயனியின் குறியீடு இடது புறத்திலும், எதிர் அயனியின் குறியீடு வலது புறத்திலும் இருக்குமாறு, ஒரு தனிமம் அல்லது அயனியின் குறியீட்டை அருகருகே எழுத வேண்டும்.

படி 2: அயனிகளின் இணைதிறன்களை தனிமங்களின் குறியீட்டிற்கு மேற்புறத்தில் எழுதவும் (மின்சுமை குறியீடான '+' (அ) '-' என்பவற்றை எழுதக்கூடாது) .

படி 3: தேவையெனில் இணைதிறன் விகிதங்களைச் சுருக்கி அவற்றின் மிகக் குறைந்த விகிதங்களை எழுதுக. இல்லையெனில், தனிமம் அல்லது அயனியின் இணைதிறனை இடமாற்றம் செய்க. அந்த விகித எண்களை அடுத்த தனிமத்தின் குறியீட்டிற்கு கீழ்புறத்தில் எழுதவும் (1 என்ற எண்ணை எழுத வேண்டிய அவசியமில்லை).

இவ்வாறு ஒரு வேதிச்சேர்மத்தின் வேதி வாய்பாட்டை எழுதலாம்.

கால்சியம் குளோரைடின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடினை எழுதும் முறையினை இப்பொழுது நாம் பார்ப்போம்.

படி 1: கால்சியம் மற்றும் குளோரின் ஆகியவற்றின் குறியீடுகளை எழுதவும்.
Ca Cl

படி 2: அத்தனிமத்தின் குறியீட்டின் மேல் அயனிகளின் இணைதிறனை எழுதவும்
$Ca^{2}\ Cl^{1}$

படி 3: தனிமங்களின் இணைதிறன்களை மாற்றி எழுதுக.
$Ca\ Cl_{2}$

எனவே, கால்சியம் குளோரைடின் மூலக்கூறு வாய்பாடு **$CaCl_2$** ஆகும்.

செயல்பாடு 3

சேர்மங்களின் வேதியியல் வாய்பாட்டினை எழுது.

சேர்மம்	தனிமத்தின் குறியீடு மற்றும் இணைதிறன்	இணை திறனின் குறைந்த விகிதம்	வேதியியல் வாயப்பாடு
மெக்னீசியம் குளோரைடு			
சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு			
கால்சியம் ஆக்ஸைடு			
அலுமினியம் சல்பேட்			
கால்சியம் பாஸ்பேட்			

12.7 வேதிச் சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடும் முறை

ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் வேதிப்பிணைப்பில் ஈடுபட்டு உருவாகக்கூடிய பொருள்களே வேதிச் சேர்மங்கள் ஆகும். இச் சேர்மங்களின் பண்புகள் அவற்றிலுள்ள தனிமங்களின் பண்புகளிலிருந்து மாறுபடுகின்றன. இச்சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடும்போது ஒருசில வழிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. அவை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1. உலோகம் மற்றும் அலோகம் ஆகிய இரண்டும் கலந்த சேர்மத்தின் பெயரினை எழுதும்போது உலோகத்தின் பெயரினை முதலிலும் அலோகத்தின் பெயரினை அடுத்ததாகவும் எழுதவேண்டும். அலோகத்தின் பெயருடன் 'ஐடு' என்ற பின்னொட்டைச் சேர்த்து எழுதவேண்டும்.

உதாரணம்

NaCl - சோடியம் குளோரைடு
AgBr - சில்வர் புரோமைடு

2. உலோகம், அலோகம் மற்றும் ஆக்சிஜன் கலந்த சேர்மத்தின் பெயரினை எழுதும்போது உலோகத்தின் பெயரினை முதலிலும் அலோகத்தின் பெயரினை அடுத்ததாகவும் எழுதவேண்டும். அலோகத்தின் பெயருடன் 'ஏட்' (ate) என்ற பின்னொட்டையோ (அதிக அளவில் ஆக்சிஜன் அணுக்கள் இருந்தால்) அல்லது 'ஐட்' (ite) என்ற பின்னொட்டையோ (குறைந்த அளவில் ஆக்சிஜன் அணுக்கள் இருந்தால்) சேர்த்து எழுதவேண்டும்.

உதாரணம்

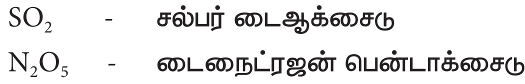


Na_2SO_4 - சோடியம் சல்பேட்

$NaNO_2$ - சோடியம் நைட்ரைட்

3. இரு அலோகங்களை மட்டும் கொண்ட சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடும் போது அலோகங்களின் பெயருக்கு முன்னொட்டாக மோனோ, டை, டிரை, டெட்ரா, பெண்டா... என்பவற்றைச் சேர்த்து எழுதவேண்டும்.

உதாரணம்



SO_2 - சல்பர் டைஆக்சைடு

N_2O_5 - டைநைட்ரஜன் பென்டாக்சைடு

செயல்பாடு 4

வேதிச் சேர்மங்களின் பெயர்களை எழுதுக.

வேதிச் சேர்மம்	பெயர்
SO_3	
$Na_2\ SO_3$	
PCl_5	
$CaCl_2$	
$Na\ NO_3$	
BaO	

12.8 வேதிச் சமன்பாடு

வேதிச் சமன்பாடு என்பது ஒரு வேதிவினையை குறியீடுகள் மற்றும் வாய்பாடுகள் வடிவத்தில் எடுத்துக்கூறும் குறியீட்டு முறையாகும். இதில் வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்கள் என இருகூறுகள் உள்ளன. வேதிவினையில் ஈடுபடக்கூடிய பொருள்கள் வினைபடு பொருள்கள் எனவும் அதில் உருவாகக்கூடிய பொருள்கள் வினைவிளை பொருள்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

12.8.1 சமன்செய்யப்படாத (முற்றுப்பெறாத) வேதிச் சமன்பாட்டினை எழுதும் முறைகள்

ஒரு வேதிவினைக்கான சமன் செய்யப்பட்ட வேதிச் சமன்பாட்டினை எழுதுவதற்குமுன் சமன் செய்யப்படாத சமன்பாட்டினை எழுதுவது அவசியம். சமன்செய்யப்படாத சமன்பாட்டினை எழுதும் வழிமுறைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- வினைபடு பொருள்களின் குறியீடுகளை இடப்புறத்தில் எழுதி அவற்றிற்கிடையே கூட்டல் (+) குறியினை இடவேண்டும்
- அதனையடுத்து அம்புக்குறி (→) இடவேண்டும். இந்த அம்புக்குறியானது வினையில் ஈடுபடும் பொருள்கள் மற்றும் உருவாகும் பொருள்களை வேறுபடுத்தி அறிய உதவுகிறது
- அம்புக்குறியின் வலது புறத்தில் உருவாகக் கூடிய பொருள்களின் குறியீடு மற்றும் வாய்பாடு ஆகியவை குறிக்கப்படுகின்றன.
- இப்போது எழுதப்பட்டிருக்கும் சமன்பாடானது சமன்செய்யப்படாத சமன்பாடாகும்
- வினைவிளைபொருள் வாயுவாக இருந்தால் மேல்நோக்கிய அம்புக்குறியாலும் (↑) வீழ்படிவாக இருந்தால் கீழ்நோக்கிய அம்புக்குறியாலும் (↓) குறிக்கப்பட வேண்டும்.



உதாரணம்: $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$

12.8.2 வேதிச் சமன்பாட்டை சமன்செய்தல்

பொருண்மை அழியா விதிப்படி வினைபடு பொருள்களின் மொத்த நிறை வினைவிளை பொருள்களின் மொத்த நிறைக்குச் சமமாக இருக்கவேண்டும். ஒரு சமன்பாட்டின் இருபுறமும் உள்ள தனிமங்களிலுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமாக இருந்தால் மட்டுமே நிறையும் சமமாக இருக்கமுடியும். சமன்செய்யப்பட்ட வேதிச்சமன்பாடு என்பது, வினைபடு பொருள்களிலுள்ள தனிமத்தின் அணுக்களையும் வினைவிளை பொருள்களிலுள்ள தனிமத்தின் அணுக்களையும் சமமாகக் கொண்ட சமன்பாடாகும்.

வேதிச் சமன்பாட்டினை சமன்செய்வதற்கு பலமுறைகள் வழக்கத்தில் உள்ளன. முயன்று தவறுதல் முறை (நேரடி முறை), பின்ன முறை, ஒற்றை, இரட்டை எண்கள் முறை போன்றவை அவற்றுள் சில. ஒரு வேதிச் சமன்பாட்டைச் சமன்செய்யும்போது, கீழ்க்காணும் குறிப்புகளை நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

1. சமன் செய்யப்படாத சமன்பாட்டின் இருபுறமும் ஒரு தனிமம் எத்தனை முறை வருகிறது என்பதைக் கணக்கிடவும்.

2. சமன்பாட்டின் இரு பக்கங்களிலும் ஒருமுறை மட்டுமே வரக்கூடிய தனிமத்தினை முதலிலும், இரண்டு முறை வரக்கூடிய தனிமத்தினை அடுத்தும், மூன்று முறை வரக்கூடிய தனிமத்தினை அதற்கடுத்தாற்போலும் சமன் செய்ய வேண்டும்.
3. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரே எண்ணிக்கையில் இருந்தால் முதலில் உலோகத்தையும் பின்பு அலோகத்தையும் சமன்செய்ய வேண்டும். ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட உலோகங்கள் அல்லது அலோகங்கள் இருந்தால் அதிக அணுநிறை உடையவற்றை (அணுநிறையை அறிய தனிமவரிசை அட்டவணையைப் பார்க்கவும்) முதலில் சமன் செய்யவேண்டும்.
4. வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்களில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும்.
5. தனிமங்களைச் சமன் செய்யும்போது சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டினை மாற்றக்கூடாது.
6. பின்னங்களைப் பயன்படுத்தி சமன் செய்தலை ஒரே தனிமத்தின் மூலக்கூறுகளுக்கு (H_2, O_2, O_3, P_4) மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும். அதனை வெவ்வேறு தனிமங்களின் மூலக்கூறுகளுக்குப் (H_2O, NH_3) பயன்படுத்தக்கூடாது.

நாம் தற்போது ஹைட்ரஜனும், ஆக்சிஜனும் இணைந்து நீர் உருவாகும் வினையினை எடுத்து சமன் செய்வோம்.

படி 1: சமன்பாட்டை வார்த்தைகளால் எழுதவும்.

ஹைட்ரஜன் + ஆக்சிஜன் → நீர்

படி 2: முற்றுப்பெறாத சமன்பாட்டை எழுதவும்.



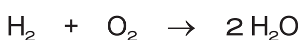
$$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$$

படி 3: ஒரு சமன்பாட்டின் இருபுறமும் ஒரு தனிமம் எத்தனை முறை வந்துள்ளது என்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டு, முதலாவது சமன்செய்ய வேண்டிய தனிமத்தினைத் தேர்வு செய்யவும்.

தனிமம்	H	O
இருபுறமும் உள்ள எண்ணிக்கை	1	2

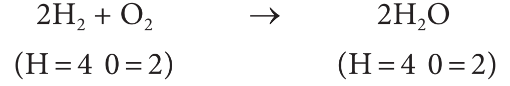
படி 4: இவ்வினையில் இரு தனிமங்களும் ஒரே எண்ணிக்கையில் வருவதால் அதிக அணுநிறை உள்ள தனிமத்தை முதலில் சமன்செய்யவும்.

படி 5: ஆக்சிஜனின் எண்ணிக்கையை சமன் செய்ய வலதுபுறத்தில் H_2O க்கு முன் 2 ஐச் சேர்க்கவும்.



$$H_2 + O_2 \rightarrow 2\,H_2O$$

படி 6: தற்போது ஹைட்ரஜனின் எண்ணிக்கையைச் சமன் செய்ய வினையின் இடதுபுறத்தில் H_2க்கு முன் 2 ஐச் சேர்க்கவும்.



$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$
$$(H = 4 \quad O = 2) \qquad (H = 4 \quad O = 2)$$

தற்போது இருபுறமும் 4 ஹைட்ரஜன் அணுக்களும், 2 ஆக்சிஜன் அணுக்களும் உள்ளன. எனவே, வேதிச் சமன்பாடு சமன் செய்யப்பட்டது.

12.8.3 சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய தகவல்கள்

சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டிலிருந்து நாம் எண்ணிக்கை அடிப்படையிலான மற்றும் தனிக்கூறு சார்ந்த விபரங்களைப் பெறமுடியும். இச்சமன்பாட்டிலிருந்து வினைபடு பொருள்களின் பெயர், குறியீடு மற்றும் மூலக்கூறு வாய்பாடு போன்ற தனிக்கூறு சார்ந்த தகவல்களையும், வினைபடு பொருள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்களின் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை போன்ற எண்ணிக்கை தொடர்பான தகவல்களையும் பெறமுடியும். எனினும் வேதிச்சமன்பாட்டிலிருந்து கீழ்க்காணும் தகவல்களைப் பெறமுடியாது.

i. வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்களின் இயற்பியல் நிலைமை.
ii. வேதிவினையுடன் தொடர்புடைய வெப்ப நிலை மாற்றங்கள் (வெப்பம் உமிழப்படுவது அல்லது வெப்பம் உட்கவரப்படுவது).
iii. வேதிவினை நிகழக்கூடிய சூழல்கள் (வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் வினையூக்கி).
iv. வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்களின் செறிவு (நீர்த்த மற்றும் அடர்).
v. வேதிவினையின் வேகம்.

12.9 வேதிச் சேர்க்கை விதிகள்

வேதிவினைகளின் பருமனறி அளவீடுகளை உற்றுநோக்கும்போது இவ்வினைகள் அனைத்தும் குறிப்பிட்ட விதிகளுக்கு உட்பட்டு நடக்கின்றன என்பதை அறியலாம். இவ்விதிகளே 'வேதிச் சேர்க்கை விதிகள்' ஆகும். அவையாவன:

1. பொருண்மை அழியா விதி.
2. மாறாவிகித விதி.
3. பெருக்கல் விகித விதி.
4. கே – லூசாக்கின் பருமன் இணைப்பு விதி.

இப்பாடத்தில் முதல் இரண்டு விதிகளைப் பற்றிப் பார்ப்போம். அடுத்த இரண்டு விதிகளைப் பற்றி ஒன்பதாம் வகுப்பில் விரிவாகக் காணலாம்.

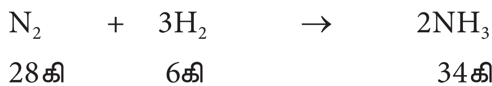
12.9.1 பொருண்மை அழியா விதி (நிறை அழிவின்மை விதி)

1774ஆம் ஆண்டு லவாய்சியர் என்ற பிரெஞ்ச் வேதியியலாளர் ஒரு வேதிவினை நிகழும்போது வினைபடு பொருள் மற்றும் வினைவிளை பொருள் ஆகியவற்றின் நிறைகளுக்கு இடையேயான தொடர்பினைப் பற்றிக் கூறினார். இவ்விதிப்படி "ஒரு வேதிவினை நிகழும்போது உருவாகும் வினைவிளைபொருள்களின் மொத்த நிறையானது வினைபடுபொருள்களின் மொத்த நிறைக்குச் சமம்". மேலும் "ஒரு வேதிவினையின் மூலம் நிறையை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது" எனவும் பொருண்மை அழியா விதி கூறுகிறது. ஆதலால், இவ்விதியை நிறை அழிவின்மை விதி எனவும் கூறலாம்.

செயல்பாடு 5

மூடியுடன் கூடிய ஒரு குடுவையில் ஒருசில பனிக்கட்டித் துண்டுகளை எடுத்துக்கொண்டு அதன் நிறையைக் கணக்கிடுக. சிறிது நேரத்தில் பனிக்கட்டித் துண்டுகள் உருகி நீராக மாறக்கூடிய மாற்றத்தினைக் காணலாம். தற்போது மீண்டும் குடுவையின் நிறையைக் காண்க. பனிக்கட்டி உருகுவதற்கு முன்பும், உருகிய பின்பும் கணக்கிடப்பட்ட நிறையை ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் இரண்டும் ஒரே அளவில் இருக்கும். இதன் மூலம் இயற்பியல் மாற்றத்தின்போது அல்லது நிலை மாற்றத்தின்போது பொருள்களின் நிறையானது மாறாமல் இருக்கும் என்பதை அறியலாம்.

நைட்ரஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜனிலிருந்து அம்மோனியா உருவாதல் வினையை நாம் (ஹேபர் முறை) கருதுவோம்.



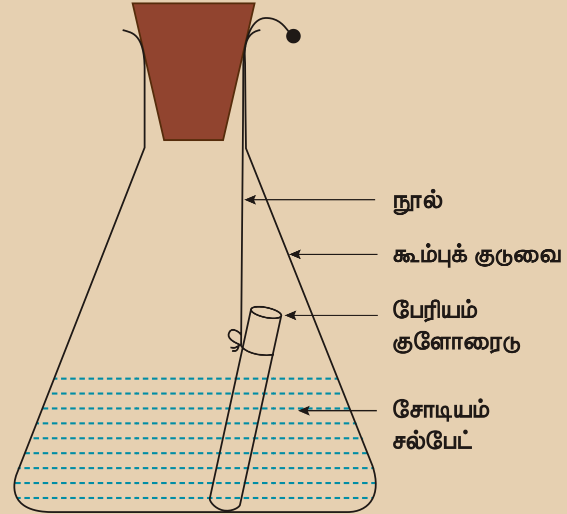
$$N_2 \quad + \quad 3H_2 \quad \rightarrow \quad 2NH_3$$
28கி 6கி 34கி

ஹேபர் முறையில் அம்மோனியா உருவாதல் வினை நடைபெறும்போது வினைபடுபொருள்கள் மற்றும் வினைவிளைபொருள்களின் மொத்த நிறையானது தொடர்ந்து சமமாகவே இருக்கும்.

இவற்றிலிருந்து, இயற்பியல் அல்லது வேதியியல் மாற்றத்தின் மூலம் நிறையை ஆக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ முடியாது என்பது தெளிவாகிறது. எனவே, ஆற்றல் அழிவின்மை விதி நிரூபிக்கப்படுகிறது.

செயல்பாடு 6

5% பேரியம் குளோரைடு கரைசல் (5 கி பேரியம் குளோரைடு 100 மி.லி நீரில் கரைக்கப்பட்ட கரைசல்) மற்றும் சோடியம் சல்பேட் கரைசல்களைத் தனித்தனியாகத் தயாரிக்கவும். சிறிதளவு சோடியம் சல்பேட் கரைசலை கூம்புக் குடுவையிலும், சிறிதளவு பேரியம் குளோரைடு கரைசலை சோதனைக் குழாயிலும் எடுத்துக் கொள்க. சோதனைக் குழாயை கூம்புக் குடுவையினுள் தொங்கவிடுக. கூம்புக் குடுவையின் நிறையைக் காண்க. அதன்பின் இரண்டு கரைசல்களும் ஒன்றாகச் சேரும் வண்ணம் கூம்புக்குடுவையை நன்றாகக் கலக்கவும். வேதிவினை முடிந்தபின் குடுவையின் நிறையைக் காண்க. இரண்டு கரைசல்களுக்கிடையே நிகழும் வினையைக் கவனித்துப் பதிவு செய்தால் குடுவையின் நிறையானது வேதிவினைக்கு முன்னும் வேதிவினைக்குப் பின்னும் சமமாக இருக்கும்.



12.9.2 மாறா விகித விதி

ஜோசப் ப்ரௌஸ்ட் என்ற அறிவியல் அறிஞர் 1779ம் ஆண்டு மாறா விகித விதியைக் கூறினார். அவரின் கூற்றுப்படி "ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் ஒன்றிணைந்து தூய சேர்மத்தை உருவாக்குகின்றன." இரண்டு அல்லது அதற்கு

மேற்பட்ட தனிமங்களைக் கொண்ட சேர்மங்களை அவர் உற்றுநோக்கி, அவை எங்கிருந்து பெறப்பட்டாலும், யார் அதைத் தயார் செய்தாலும், அவை ஒரே விகிதத்தில் தனிமங்களைப் பெற்றுள்ளன எனக் கண்டறிந்தார். உதாரணமாக, பல்வேறு மூலங்களான மழை, கிணறு, கடல், ஆறு ஆகியவற்றிலிருந்து நாம் நீரைப் பெற்றாலும் அதிலுள்ள ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜனின் நிறை எப்பொழுதும் 1:8 என்ற விகிதத்தில் இருக்கும். இதேபோல் பல்வேறு சேர்மங்களின் தயாரிப்பு முறை மாறுபட்டாலும், அவற்றிலுள்ள தனிமங்களின் இயைபு மாறாது. அவை குறிப்பிட்ட விகிதத்தில்தான் இருக்கும். எனவே, இந்த விதி மாறாவிகித விதி எனப்படுகிறது.

நினைவில் கொள்க

- ஒரு அணுவானது புரோட்டான், எலக்ட்ரான் மற்றும் நியூட்ரான் போன்ற அடிப்படைத் துகள்களால் ஆனது.
- மின்னிறக்கக் குழாய் என்பது வாயு நிரப்பப்பட்ட, இருபுறமும் மூடப்பட்ட ஒரு நீண்ட கண்ணாடிக் குழாயாகும். இது குரூக் குழாய் அல்லது கேதோடு கதிர் குழாய் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- வெவ்வேறு அணுக்கள் வெவ்வேறு இணையும் திறனைப் பெற்றுள்ளன. அணுக்களின் இணையக்கூடிய திறனே இணைதிறன் எனப்படும்.
- வேதியியல் வாய்பாடு என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட வேதிச்சேர்மம் அல்லது மூலக்கூறில் இடம்பெற்றுள்ள அணுக்களின் வேதியியல் விகிதங்கள் பற்றிய தகவல்களைக் கூறுகின்ற ஒரு எளிய வழிமுறையாகும்
- உலோகம் மற்றும் அலோகம் கலந்த சேர்மத்தின் பெயரினை எழுதும்போது உலோகத்தின் பெயரை முதலிலும், அலோகத்தின் பெயரை அடுத்ததாகவும் எழுத வேண்டும். அலோகத்தின் பெயருடன் 'ஐடு' என்ற பின்னொட்டைச் சேர்த்து எழுத வேண்டும்.
- வேதிவினையினை சமன்செய்வது மிகவும் முக்கியமானது. ஏனெனில், சமன் செய்யப்பட்ட வினையின் மூலமே நிறை அழிவின்மை விதியை மெய்ப்பிக்க முடியும்.
- பொருண்மை அழியா விதிப்படி ஒரு வேதிவினை நிகழும்போது உருவாகும் வினைவிளைபொருளின் மொத்த நிறையானது வினைபடுபொருளின் மொத்த நிறைக்குச் சமம்.

A-Z சொல்லடைவு

கேதோடு	எதிர்மின் முனை அல்லது எலக்ட்ரானை வழங்கும் முனை.
ஆனோடு	நேர்மின் முனை அல்லது எலக்ட்ரானை ஏற்கும் முனை.
வேதிவாய்பாடு	சேர்மத்தில் உள்ள தனிமங்களின் விகிதங்கள் பற்றிய தகவல்களைக் கொடுக்கும் வாய்பாடு.
மின்னிறக்கக் குழாய்	வாயு நிரப்பப்பட்ட, இருபுறமும் மூடப்பட்ட நீண்ட கண்ணாடிக்குழாய். இதில் செலுத்தப்படும் மின்சாரத்தால் அயனியாக்கம் தூண்டப்படுகிறது.
அயனி	ஒரு அணு எலக்ட்ரான்களை இழப்பதாலோ அல்லது ஏற்பதாலோ உருவாகக்கூடிய மின்சுமை பெற்ற துகள்.
மூலக்கூறு வாய்பாடு	சேர்மத்தின் ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள தனிமங்கள் மற்றும் அவற்றின் எண்ணிக்கையைப் பற்றிக் குறிப்பிடும் வாய்பாடு.
வீழ்படிவு	நீர்மக் கரைசலில் கரையாமல் அடியில் தங்கியிருக்கும் திடப்பொருள்.
வினைவிளைபொருள்	வேதிவினையின் விளைவாக உருவாகக்கூடிய பொருள்.
வினைபடுபொருள்	வேதிவினையில் ஈடுபட்டு மாற்றமடையக்கூடிய பொருள்.
இணைதிறன்	தனிமங்களின் இணையக்கூடிய திறன். பொதுவாக ஹைட்ரஜனை இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய திறன் அல்லது ஹைட்ரஜனுடன் இணையக்கூடிய திறன் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. கேதோடு கதிர்கள் ________________ ஆல் உருவாக்கப்பட்டவை.

   அ. மின்சுமையற்ற துகள்கள்

   ஆ. நேர்மின்சுமை பெற்ற துகள்கள்

   இ. எதிர்மின்சுமை பெற்ற துகள்கள்

   ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

2. கார்பன் டைஆக்சைடு எம்முறையில் தயாரிக்கப்பட்டாலும் அதில் கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜனின் நிறைவிகிதம் மாறாதிருப்பது ________________ விதியை நிரூபிக்கிறது.

   அ. தலைகீழ் விகித விதி

   ஆ. மாறா விகித விதி

   இ. பெருக்கல் விதி

   ஈ. பொருண்மை அழியா விதி

3. நீரில், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் ஆகியவை ___________ நிறை விகிதத்தில் இணைந்துள்ளன.

   அ. 1 : 8   ஆ. 8 : 1   இ. 2 : 3   ஈ. 1 : 3

4. டால்டனின் கூற்றுக்களுள் எந்தக்கூற்று மாற்றம் அடையாமல் உள்ளது?

   அ. அணுவைப் பிளக்க முடியாது

   ஆ. அணுக்கள் முழு எண்களின் விகிதத்தில் ஒன்றுகூடி சேர்மங்கள் உருவாகின்றன.

   இ. தனிமங்கள் அணுக்களால் ஆனவை.

   ஈ. ஒரு தனிமத்தின் அனைத்து அணுக்களும் ஒரே மாதிரியானவை

5. ஒரு தனிமத்தின் அனைத்து அணுக்களும்

   அ. ஒரே அணு எண்ணையும், நிறை எண்ணையும் பெற்றுள்ளன.

   ஆ. ஒரே நிறை எண்ணையும் வேறுபட்ட அணு எண்ணையும் கொண்டுள்ளன.

   இ. ஒரே அணு எண்ணையும் வேறுபட்ட நிறை எண்ணையும் கொண்டுள்ளன.

   ஈ. அணு எண் மற்றும் நிறை எண் அகிய இரண்டும் வேறுபடுகின்றன.

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ______________ என்பது ஒரு தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகள்.

2. ஒரு தனிமமானது ________________ மாதிரியான அணுக்களால் உருவாக்கப்பட்டது.

3. ஒரு அணுவானது ______________, ______________ மற்றும் ______________ ஆகிய துகள்களால் ஆனது.

4. எதிர்மின்சுமை கொண்ட அயனி ____________ எனப்படும், நேர் மின்சுமை கொண்ட அயனி ____________ எனப்படும்.

5. ____________(எலக்ட்ரான் / புரோட்டான்) ஒரு எதிர்மின்சுமை கொண்ட துகள்.

6. புரோட்டான்கள் ______________(நேர் / எதிர்) மின்சுமை கொண்ட தகட்டை நோக்கி விலக்கமடைகின்றன.

III. பொருத்துக.

பொருண்மை அழியாவிதி	-	சர் வில்லியம் குரூக்ஸ்
மாறா விகித விதி	-	ஜேம்ஸ் சாட்விக்
கேதோடு கதிர்கள்	-	ஜோசப் ப்ரௌஸ்ட்
ஆனோடு கதிர்கள்	-	லவாய்சியர்
நியூட்ரான்	-	கோல்ட்ஸ்டீன்

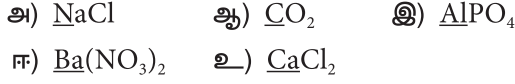
IV. சுருக்கமாக விடையளி.

1. பொருண்மை அழியா விதி – வரையறு
2. மாறா விகித விதி – வரையறு
3. ஆனோடு கதிர்களின் பண்புகளை எழுதுக.
4. ஹைட்ரஜனைப் பொருத்து இணை திறனைக் கணக்கிடும் முறையைக் கூறுக.
5. அயனி, அயனித் தொகுப்பு – வரையறு.
6. வேதிச்சமன்பாடு என்றால் என்ன?
7. கீழ்காணும் சேர்மங்களின் பெயர்களை எழுதுக.

   அ) CO   ஆ) N_2O இ) NO   ஈ) PCl_5

V. விரிவாக விடையளி.

1. அடிக் கோடிடப்பட்டுள்ள தனிமங்களின் இணைதிறனைக் காண்க.

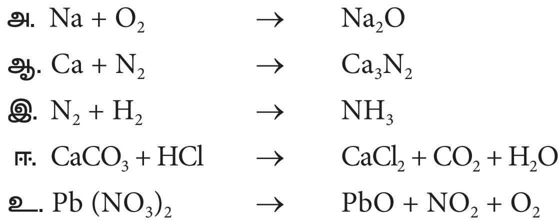


அ) <u>Na</u>Cl ஆ) <u>C</u>O_2 இ) <u>Al</u>PO_4
ஈ) <u>Ba</u>$(NO_3)_2$ உ) <u>Ca</u>Cl_2

2. கீழ்க்காண்பவற்றின் வேதி வாய்பாட்டினை எழுதுக.
   அ. அலுமினியம் சல்பேட்
   ஆ. பேரியம் குளோரைடு
   இ. சில்வர் நைட்ரேட்
   ஈ. மெக்னீசியம் ஆக்சைடு

3. கீழ்க்கண்ட வினைகளுக்கான முற்றுப்பெறா வாய்பாட்டினை எழுதி அதனை சமன் செய்க.
   அ. கார்பன் + ஆக்சிஜன் → கார்பன் டைஆக்சைடு
   ஆ. பாஸ்பரஸ் + குளோரின் → பாஸ்பரஸ் பென்டாகுளோரைடு
   இ. சல்பர் + ஆக்சிஜன் → சல்பர் டைஆக்சைடு
   ஈ. மெக்னீசியம் + ஹைட்ரஜன் குளோரைடு→ மெக்னீசியம் குளோரைடு + ஹைட்ரஜன்

4. கீழ்க்காணும் சமன்பாடுகளைச் சமன் செய்க.



அ. $Na + O_2 \rightarrow Na_2O$
ஆ. $Ca + N_2 \rightarrow Ca_3N_2$
இ. $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$
ஈ. $CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$
உ. $Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbO + NO_2 + O_2$

VI. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்.

1. ஓர் எடை குறைந்த சக்கரத்தை, எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் வரும் பாதையில் வைக்கும்போது சக்கரம் சுழல்கிறது. ஏன்?

2. எலக்ட்ரான்கள் எதிர்மின்னூட்டம் கொண்டவை என்பதை எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்?

3. ருத்ரேஷ், ஹரி, கனிஷ்கா மற்றும் தாஹிரா முறையே கிணறு, குளம், ஆறு, மற்றும் நிலத்தடி நீரைச் சேகரித்து அந்த நீர் மாதிரிகளை ஆய்வுக்கூடத்திற்கு அனுப்பினர். அவற்றின் ஆய்வு முடிவுகளின்படி அவை அனைத்திலும் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் 1 : 8 என்ற விகிதத்தில் இருந்தன.
   அ) மேற்கண்ட சோதனையிலிருந்து நீங்கள் என்ன அறிகிறீர்கள்?
   ஆ) இது எந்த வேதிச்சேர்க்கை விதிக்கு உட்பட்டது?



பிற நூல்கள்

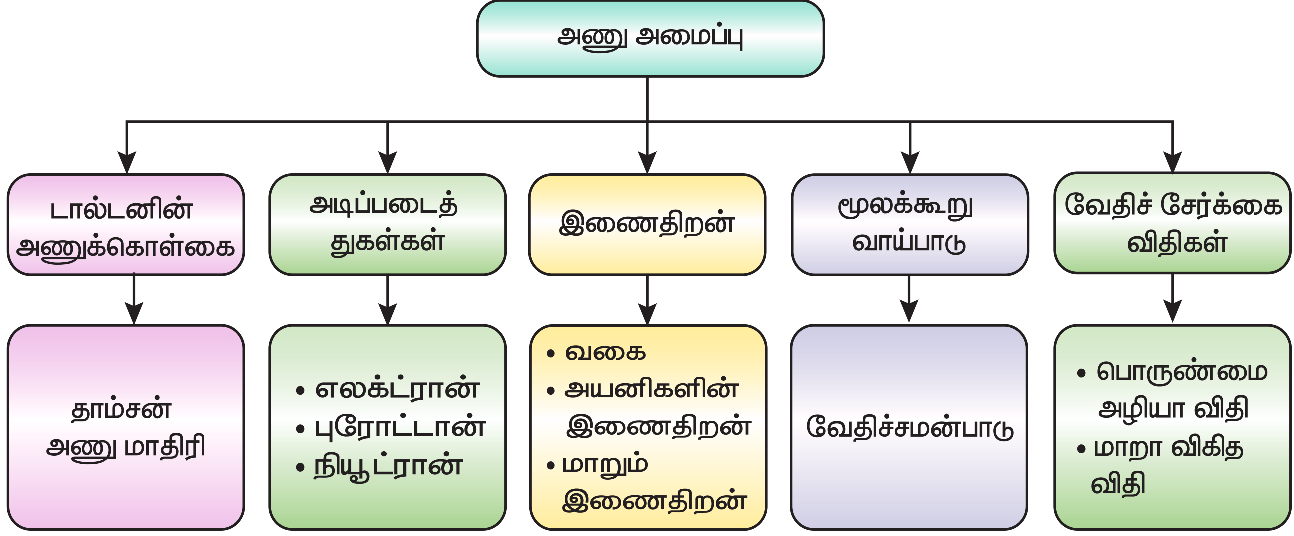
1. Petrucci, Ralph H et.al. General Chemistry: Principles & Modern Applications (9th Edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2007. Print.
2. P.L.Soni, Text book of Inorganic Chemistry, S. Chand publication, New Delhi
3. Complete Chemistry (IGCSE), Oxford university press, New York
4. Raymond Chang. (2010). Chemistry. New York, NY: The Tata McGraw Hill Companies. Inc.
5. Frank New Certificate Chemistry. McMillan Publishers



இணைய வளங்கள்

1. https://www.chem4kids.com
2. https://courses.lumenlearning.com/boundless-chemistry/chapter/the-structure-of-the-atom/
3. https://www.khanacademy.org/science/biology/chemistry--of-life/elements-and-atoms/e/atomic-structure

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு

அணு அமைப்பு



இச்செயல்பாடுகள் மூலம் அணு அமைப்பை அறியலாம்.

படி 1 கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக்குறியைப் பயன்படுத்தி இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

படி 2 திரையில் புரோட்டான், நியூட்ரான் மற்றும் எலக்ட்ரான் விளையாட்டு தோன்றும்.

படி 3 கீழ்நோக்கி நகர்த்தினால் விளையாட்டுகள் தோன்றும். அதனைச் சொடுக்கவும். வினாடிவினாவை விளையாடி மகிழவும்.

படி 4 மீண்டும் அடுத்த விளையாட்டுகளை விளையாட இச்செயலினைத் தொடரவும்.

உரலி: https://www.wartgames.com/themes/science/atomicstructure.html

அலகு

13

நீர்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- நீரின் முக்கியத்துவம், பண்புகள் மற்றும் பயன்களைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- நீரின் வேதிவினைகளுக்கான வேதிச் சமன்பாடுகளை எழுதுதல்.
- நீரை தூய்மைப்படுத்தும் முறைகளை விளக்குதல்.
- கடின நீரை மென்னீராக மாற்றும் பல்வேறு முறைகளைப் பற்றி கலந்துரையாடல்.
- நீர் மாசுபாட்டிற்கான காரணிகள் மற்றும் நீர்மாசுபாட்டின் விளைவுகளைத் தெரிந்துகொள்ளல்.
- நீர் மாசுபாட்டினைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிமுறைகளை வரிசைப்படுத்துதல்.

அறிமுகம்

நீர்இன்று அமையாது உலகெனின் யார்யார்க்கும்
வான்இன்று அமையாது ஒழுக்கு – குறள்

நீர் இல்லையெனில், பூமியில் உயிர்களே இருக்காது என்று திருக்குறள் கூறுகிறது. பிற உயிரினங்களைப் போலவே உயிர் வாழ நமக்கு நீர் அவசியமாக உள்ளது. சமைத்தல், துவைத்தல், சுத்தம் செய்தல் மற்றும் பாசனம் போன்ற பல்வேறு செயல்களுக்கு நீர் நமக்கு இன்றியமையாததாக உள்ளது. ஆனால், பெருகிவரும் மக்கள் தொகையினாலும், வாழ்க்கைமுறை மாற்றங்களினாலும் தேவைகள் அதிகரித்து நீர்வளம் குறைந்துகொண்டே வருகிறது. நீர் மாசுபாட்டலும், பருவநிலை மாற்றங்கள் மழைப் பொழிவில் பெரும் பாதிப்பினை ஏற்படுத்துவதாலும் நீர் விநியோகம் குறைத்துள்ளது. நம் வாழ்விற்காக நாம் அனைவரும் நீரையே சார்ந்துள்ளோம். எனவே, நீரினைச் சேமிப்பது நம் ஒவ்வொருவரின் கடமையாகும். இப்பாடத்தில் நீரின் வளங்கள், பண்புகள் மற்றும் பயன்களைப் பற்றியும், நீர் மாசுபடுதல், நீர் சுத்திகரிப்பு முறைகள் குறித்தும் நாம் காண்போம்.

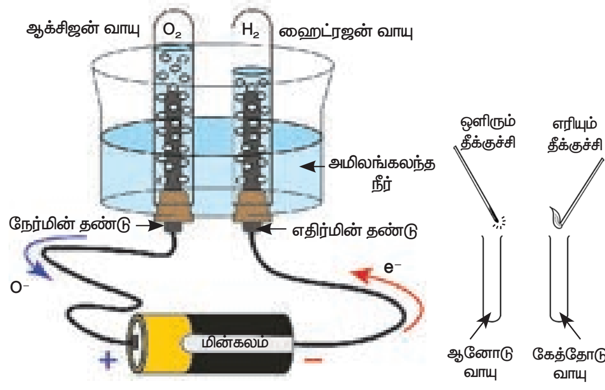
13.1 நீரின் இயைபு

நாம் வாழும் பூமி நான்கில் மூன்று பங்கு நீரினால் ஆனது. திட, திரவ மற்றும் வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளில் நீர் உள்ளது. பூமியின் மேற்பரப்பு நீரானது பெருங்கடல்கள், துருவப் பனிக்கட்டிகள் மற்றும் பனிப்பாறைகளில் பெருமளவு காணப்படுகிறது. மீதமுள்ள நீர் ஏரிகள், ஆறுகள் மற்றும் நிலத்தடியில் உள்ளது. நம் உடல்கூட 65% நீரினால் ஆனது. ஆனால், அது நமக்கு வெளிப்படையாகத் தெரிவதில்லை. வேதியியல் தன்மையின்படி நீர் ஒரு நிலையான சேர்மம். இதன் வேதிப்பெயர் டைஹைட்ரஜன் மோனாக்சைடு (H_2O) ஆகும். நீரின் வழியே மின்னாற்றலைச் செலுத்தும்போது அது ஹைட்ரஜன் (H_2) மற்றும் ஆக்சிஜனாகப் (O_2) பிரிகிறது. மின்னாற்றலின் மூலம் நீர் மூலக்கூறுகளைப் பிரிக்கும் செயல்முறை மின்னாற்பகுத்தல் எனப்படும்.

13.1.1 நீரை மின்னாற்பகுத்தல்

நீரை மின்னாற்பகுத்தலை ஒரு சோதனையின் உதவியுடன் எளிதில் செய்து காண்பிக்க முடியும் இந்த சோதனை அமைப்பில் இரண்டு கார்பன் தண்டுகள் பொருத்தப்பட்ட ஒரு கண்ணாடிக் குடுவையில் மூன்றில் ஒரு பங்கு நீர் நிரப்பப்படுகிறது. நேர்சுமை கொண்ட கார்பன் தண்டு ஆனோடாகவும், எதிர்சுமை கொண்ட கார்பன் தண்டு கேத்தோடாகவும் செயல்படுகிறது. இரண்டு சோதனைக் குழாய்கள் படம் 13.1ல் உள்ளவாறு கார்பன் தண்டுகளுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

மின் தண்டுகள் மின்கலனுடன் இணைக்கப்பட்டு, சோதனைக் குழாய்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வாயுவால் நிரப்பப்படும் வரை மின்னாற்றல் செலுத்தப்படுகிறது. நிரப்பப்பட்ட வாயுக்களை எரியும் தீக்குச்சியைக் கொண்டு சோதிக்கும் போது, சோதனைக் குழாயின் அருகில் தீக்குச்சி வந்ததும் கேத்தோடிலுள்ள வாயு 'பாப்' என்ற ஒலியுடன் அனைவதை நாம் காண முடியும்.



படம் 13.1 நீரின் மின்னாற்பகுத்தல்

இத்தகைய ஓசையை ஹைட்ரஜன் வாயுவே எழுப்பும் என்பதால், சோதனைச் குழாயின் உள்ளே இருப்பது ஹைட்ரஜன் வாயுவே என்பது உறுதியாகிறது. ஆனால், ஆனோடினருகில் கொண்டு செல்லப்படும் தீக்குச்சி மேலும் பிரகாசமாக எரிகிறது, எரியும் வாயு ஆக்சிஜன் வாயு என்பதை இது உறுதி செய்கிறது. இந்த சோதனையின்மூலம் நீர், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் வாயுக்களால் ஆனது என்பது உறுதியாகிறது. ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் வாயுவின் விகிதம் 2:1 ஆகும். எனவே, கேத்தோடில் சேகரிக்கப்படும் ஒவ்வொரு இரண்டு பங்கு ஹைட்ரஜன் வாயுவிற்கும் ஆனோடில் ஒரு பங்கு ஆக்சிஜன் வாயு சேகரிக்கப்படுகிறது.



$$2H_2O \xrightarrow{\text{மின்னாற்பகுத்தல்}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

செயல்பாடு 1

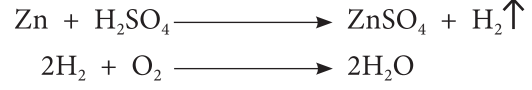
சிறிதளவு நீரற்ற தாமிர (II) சல்பேட் தூளை கண்ணாடித் தட்டில் எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் சிறிது சிறிதாக நீரைச் சேர்க்கவும். தூளின் நிறத்தில் மாற்றம் ஏற்படுவதைக் காண்கிறாயா? நிறமற்ற தூள் நீல நிறமாக மாறுவதை நீ காணலாம். இது நீரினைக் கண்டறிவதற்கான சோதனை ஆகும்.



நீரற்ற தாமிர (II) சல்பேட்   நீர்த்த தாமிர (II) சல்பேட்

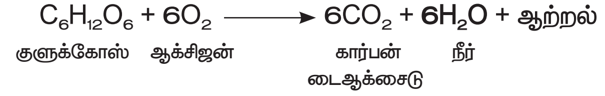
13.1.2 நீர் தயாரித்தல்

1781ஆம் ஆண்டில் ஹென்றி கேவென்டிஷ், என்ற ஆங்கில அறிவியல் அறிஞரால் நீர் முதன்முதலில் தயாரிக்கப்பட்டது. செயல்திறன் மிக்க உலோகங்களை கந்தக அமிலத்துடன் சேர்க்கும்போது ஹைட்ரஜன் வாயு வெளியேறுவதை அவர் கண்டறிந்தார். அவ்வாறு வெளியேறும் ஹைட்ரஜன் வாயு எளிதில் எரியும் தன்மை கொண்டது, அதனை எரிக்கும்போது நிறமற்ற விளைபொருளான நீரை அது உருவாக்குகிறது.



$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$
$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

உலோக ஆக்சைடை ஹைட்ரஜன் மூலம் ஒடுக்குதல், காற்றில் ஹைட்ரஜனை எரித்தல், மற்றும் காற்றில் ஹைட்ரோகார்பன்களை எரித்தல் மூலமும் நீர் உருவாகிறது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் சுவாசம் மூலமாகவும் நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது.



$$\underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ஆக்சிஜன்}}{6O_2} \longrightarrow \underset{\text{கார்பன் டைஆக்சைடு}}{6CO_2} + \underset{\text{நீர்}}{6H_2O} + \text{ஆற்றல்}$$

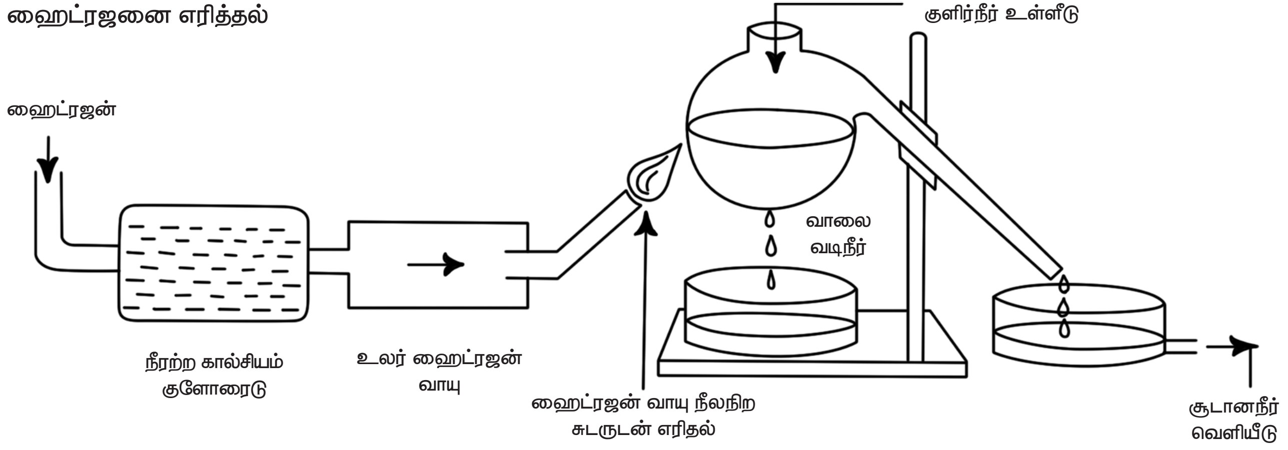
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஹென்றி கேவென்டிஷ் ஒரு ஆங்கில தத்துவியலாளர், அறிவியலாளர், வேதியியலாளர் மற்றும் இயற்பியலாளர் ஆவார். இவர் ஹைட்ரஜன் வாயுவைக் கண்டறிந்தார். ஹைட்ரஜனை எளிதில் எரியும் காற்று என இவர் அழைத்தார். உலோகங்களை செறிவு மிகுந்த அமிலங்களுடன் கலந்து ஹைட்ரஜனை உருவாக்கினார். மேலும் உலோகங்களை செறிவு மிகுந்த காரங்களுடன் சேர்த்து கார்பன் டைஆக்சைடையும் இவர் உருவாக்கினார்.



13.1.3 ஆய்வகங்களில் நீர் தயாரித்தல்

ஆய்வகங்களில் நீரினைத் தயாரிக்கத் தேவைப்படும் உபகரணங்கள் படத்தில் உள்ளவாறு (படம் 13.2) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இம்முறையில் தூய ஹைட்ரஜன் வாயு நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடின் மீது செலுத்தப்படுகிறது. இதனால் ஹைட்ரஜன் வாயுவிலுள்ள நீர் உறிஞ்சப்படுகிறது. வெளிவரும் உலர்ந்த ஹைட்ரஜன் வாயு போதுமான அளவு காற்றுடன் சேர்த்து எரிக்கப்படுகிறது. அது குளிரூட்டப்பட்ட குடுவையின் மீது படும்போது நீர்த்துளிகள் உருவாகின்றன. இம்முறையின் மூலம் வீழ்படிவற்ற தூய வாலை வடிநீர் பெறப்படுகிறது.



படம் 13.2 நீர் தயாரித்தல்

13.2 நீரின் பண்புகள்

நீரானது நாம் அறிந்துள்ள சில பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை நீருக்கே உரியவை. ஒருசில இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

13.2.1 இயற்பியல் பண்புகள்

அ. தன்மை

தூய நீரானது ஒளி ஊடுருவக்கூடிய தெளிவான திரவமாகும். அதற்கு நிறம், மணம், சுவை ஆகியவை இல்லை.

ஆ. கொதிநிலை

ஒரு வளிமண்டல அழுத்தத்தில் தூய நீரின் கொதிநிலையானது 100°C ஆகும். இந்த வெப்பநிலையில் நீரானது கொதித்து நீராவியாக மாறுகிறது. அழுத்தம் அதிகரிக்கும்போது நீரின் கொதிநிலை அதிகரிக்கிறது. உதாரணமாக, உயர் அழுத்த சமயற்கலனில் (Pressure cooker) வெப்பநிலையைஅதிகரிக்குபோது சமையற்கலனின் உள்ளே அதிக அழுத்தம் உருவாகிறது. இந்த அழுத்தம் நீரின் கொதிநிலையை அதிகரிக்கிறது. எனவே, கலனின் உள்ளே நீரானது அதிக வெப்பநிலையிலும் (100°C க்கு மேல்) திரவ நிலையிலேயே உள்ளது. ஆதலால், உணவு விரைவாக சமைக்கப்படுகிறது.



தூய நீர் கீழ்க்காணும் இயற்பியல் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

- தூய நீரின் கொதிநிலையானது ஒரு வளிமண்டல அழுத்தத்தில் 100°C ஆகும்.
- தூய நீரின் உறைநிலையானது ஒரு வணிமண்டல அழுத்தத்தில் 0°C ஆகும்.
- தூய நீரின் அடர்தியானது 1 கி/செ.மீ^{3} ஆகும்.

இ. உறைநிலை

நீரின் உறைநிலை 0°C ஆகும். இந்த வெப்பநிலையில் நீரானது உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது.. அழுத்தம் அதிகரிக்கும்போது நீரின் உறைநிலை குறைகிறது.



பனிக்கட்டியின் மேல் சறுக்கும் ஸ்கேட்டர்கள் அதன் மீது அழுத்தத்தைச் செலுத்துகிறார்கள். இந்த அழுத்தம் பனிக்கட்டியின் உறைநிலையைக் குறைக்கிறது. இதன் விளைவாக ஸ்கேட்டின் அடியில் பனிக்கட்டி உருகி ஸ்கேட்டர்களால் எளிதில் பனிக்கட்டியின் மீது சருக்க முடிகிறது. ஸ்கேட்டர்கள் முன்னோக்கி நகரும்போது அழுத்தம் குறைந்து நீர் மீண்டும் பனிகட்டியாக மாறுகிறது.



ஈ. அடர்த்தி

அறை வெப்பநிலையில் உள்ள நீர் நிறைந்த குவளையினுள் பனிக்கட்டித் துண்டுகளைப் போடும்போது, அவை மிதக்கின்றன. ஏனெனில், பனிக்கட்டியானது நீரைவிட இலேசானது. பனிக்கட்டியின் அடர்த்தியானது நீரின் அடர்த்தியை விட குறைவு என்பதை இது குறிக்கிறது. குளிர்கால வெப்பநிலை 0°C க்குக் கீழே செல்லும்போது ஏரியில் உள்ள நீரானது உறைய ஆரம்பிக்கிறது. இவ்வாறு உறைந்த பனிக்கட்டியானது ஏரியின்

மேற்பரப்பில் மிதந்து ஏரி முழுவதையும் மூடுகிறது. பனிக்கட்டி குறைவான வெப்பம் கடத்தும் பண்பைப் பெற்றுள்ளதால் மேற்புற வெப்பநிலையைக் கீழே செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. எனவே, பெரும்பாலான நீர்வாழ் உயிரினங்கள் வாழக்கூடிய ஏரியின் கீழ்புறம் பனிக்கட்டியாக மாறுவதில்லை. இந்தக் காரணத்தால்தான் மிகக் கடுமையான பனிப்பொழிவுமிக்க காலங்களிலும் ஏரியில் வாழும் தாவர மற்றும் விலங்கு உயிரினங்கள் உயிர்வாழ்கின்றன. பல்வேறு வெப்பநிலைகளில் நீரின் அடர்த்தியானது அட்டவணை 4.1 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 13.1 நீரில் மிதக்கும் பனிக்கட்டி

அட்டவணை 13.1 வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் நீரின் அடர்த்தி

வெப்பநிலை	அடர்த்தி
0°C	0.91 கி/செ.மீ^{3} (பனிக்கட்டி)
0°C	0.97 கி/செ.மீ^{3} (நீர்)
4°C	1 கி/செ.மீ^{3}
>4°C	< 1 கி/செ.மீ^{3}

1 செ.மீ^{3} = 1 மிலி

உ. நீரின் அசாதாரண விரிவடைவு

சமமான நிறையுள்ள பனிக்கட்டி மற்றும் நீரினை எடுத்துக்கொண்டால், பனிக்கட்டியின் கனஅளவு நீரின் கனஅளவைவிட அதிகமாக இருக்கும். இது நீரின் ஒரு அசாதாரண இயற்பியல் பண்பாகும். இமய மலைப் பகுதியில் வெப்பநிலை 0°C யை கூட குறையக்கூடும். இந்த வெப்பநிலையில் நீர்க் குழாய்களில் உள்ள நீர் பனிக்கட்டியாக உறைந்துவிடும். இது நீரின் கனஅளவில் விரிவாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். குழாய்கள் வலுவாக இல்லாவிட்டால் விரிசல், கசிவு அல்லது வெடிப்பு போன்றவை ஏற்படலாம். நீர் உறைவதால் அதன் கனஅளவு அதிகரிப்பதே இதற்குக் காரணமாகும்.

உ. உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம்

ஒரு குவளையில் சில பனிக்கட்டித் துண்டுகளை எடுத்துக்கொண்டு அதனுள் ஒரு வெப்பநிலைமானியை வைக்கவும். குவளையைச் சூடுபடுத்தும்போது, பனிக்கட்டி முழுவதும் உருகும்வரை வெப்பநிலைமானியில் மாற்றம் ஏதும் இருக்காது. கொடுக்கப்பட்ட வெப்பம் எங்கே செல்கிறது என்று நமக்குத் தோன்றலாம். பனிகட்டியை திட நிலையிலிருந்து திரவ நிலைக்கு மாற்றுவதற்கு வெப்ப ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பனிக்கட்டி தண்ணீராக மாறுவதற்குத் தேவையான வெப்ப ஆற்றலின் அளவு பனிக்கட்டியின் உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பனிக்கட்டியானது மிகவும் அதிக உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பத்தைக் கொண்டுள்ளது. அதன் மதிப்பு 80 கலோரிகள்/கிராம். அல்லது 336 ஜூல்/கிராம் ஆகும்.



மீன் மற்றும் இறைச்சியை பனிகட்டியினுள் வைப்பதன் மூலம் கெட்டுவிடாமல் அவற்றைப் பராமரிக்க முடியும். பனிக்கட்டியின் உள்ளுறை வெப்பம் அதிகமாக இருப்பதால், அது உருகும்போது மீன்களிலிருந்து அதிக அளவு வெப்பத்தை உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. இதனால் உணவினை குறைந்த வெப்பநிலையில் நீண்ட நேரம் கெட்டுப்போகாமல் பாதுகாக்க முடிகிறது.



ஊ. நீர் ஆவியாதலின் உள்ளுறை வெப்பம்

நீரானது 100°C வெப்பநிலையை அடையும் போது அது திரவ நிலையிலிருந்து வாயு நிலைக்கு மாற்றமடைகிறது. எனினும், நீரின் வெப்பநிலை 100°C க்கு மேல் உயராது. ஏனெனில், கொடுக்கப்படும் வெப்ப ஆற்றல் கொதிக்கும் நீரின் இயற்பியல் நிலையை மட்டுமே மாற்றுகிறது. இந்த வெப்ப ஆற்றல் நீராவியினுள் சேமிக்கப்படுகிறது. எனவே, இது நீர் ஆவியாதலின் உள்ளுறை வெப்பம் எனப்படுகிறது. நீராவியானது மிகவும் அதிக ஆவியாதலின் உள்ளுறை வெப்பத்தைக் கொண்டுள்ளது. அதன் மதிப்பு 540 கலோரி/கிராம் அல்லது 2268 ஜூல்/கிராம் ஆகும்.

எ. தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன்

ஒரு பொருளின் ஓர் அலகு வெப்ப நிலையை 1°C ஆக உயர்த்தத் தேவையான வெப்பத்தின் அளவு அப்பொருளின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் எனப்படும். அனைத்து விதமான திரவங்களுள் நீரின் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் மிகவும் அதிகம். ஒரு கிராம் நீரின் வெப்பநிலையை 1° உயர்த்துவதற்கு 1 கலோரி ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. அதிக தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனால் நீரானது சூடாகவோ அல்லது குளிர்ச்சியாவோ மாற அதிக நேரத்தை எடுத்துக்கொள்கிறது. இதனால், நீரானது அதிக வெப்பத்தை உறிஞ்சி நீண்ட நேரம் அதனைத் தக்கவைத்துக் கொள்ளமுடியும். நீரின் இத்தகைய பண்பானது இயந்திரங்களைக் குளிர்விக்கப் பயன்படுகிறது. ரேடியேட்டர் பம்பைப் பயன்படுத்தி கார் இயந்திரத்தின் உள்ளே நீரைச் செலுத்தும்போது நீரானது ரேடியேட்டரில் உள்ள வெப்பத்தை உறிஞ்சிக்கொள்கிறது. இதனால், இயந்திரம் மிகவும் சூடாகாமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது.



படம் 13.4 கார் இயந்திரங்களில் குளிர்விப்பான்

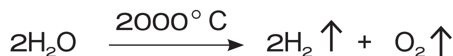
13.2.2 வேதியியல் பண்புகள்

அ. லிட்மஸ் தாளின் மீது வினை

தூய நீர் நடுநிலையானது. இது லிட்மஸ் தாளின்மீது எவ்வித மாற்றத்தையும் ஏற்படுத்துவதில்லை.

ஆ. நிலைப்புத்தன்மை

நீர் ஒரு நிலையான சேர்மம். சாதாரண வெப்பநிலையில் அதை வெப்பப்படுத்தும்போது அது தனிமங்களாக சிதைவடைவதில்லை. எனினும், 2000°C வெப்பநிலையில் 0.02% நீரானது சிதைவடைந்து ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் வாயுவைத் தருகிறது.



$$2H_2O \xrightarrow{2000^\circ C} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

இ. வினையூக்கும் தன்மை

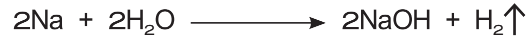
நீர் பல வேதி வினைகளில் வினையூக்கியாக செயல்படுகிறது. உலர்ந்த ஹைட்ரஜன் மற்றும் குளோரின் வாயுக்கள் சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் வினைபுரிவதில்லை. எனினும், சிறிதளவு நீரின் முன்னிலையில் வெடிப்புடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் குளோரைடைத் தருகின்றன.



$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow[\text{சூரியஒளி}]{\text{ஈரப்பதம்}} 2HCl$$

ஈ. உலோகங்களுடன் வினை

நீர் சில உலோகங்களுடன் வினை புரிகிறது. அறை வெப்பநிலையில் சோடியம், பொட்டாசியம் மற்றும் கால்சியம் போன்ற சில உலோகங்களுடன் நீர் அதிவேகமாக வினைபுரிகிறது. சோடியம் நீருடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயு மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைத் தருகிறது. இவ்வினையில் வெளியேறும் வெப்பத்தினால் ஹைட்ரஜன் வாயு தீப்பிடித்து எரியும்.

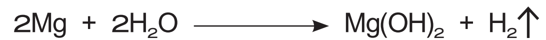


$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

செயல்பாடு 2

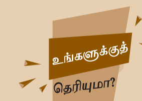
ஒரு குடுவையினை நீரால் நிரப்பவும்.கத்தியால் சோடியத்தை சிறு துண்டுகளாக வெட்டி நீரினுள் போடவும். சோடியம் நீருடன் வினைபுரிந்து நீரின் மேற்பரப்பு முழுவதும் நகர்கிறது. மேலும் நீரின் மேற்பரப்பின் மீது ஒரு சுடர் எரிவதையும் நாம் காணலாம்.

மெக்னீசியம் சற்று மந்தமானது. இது சூடான நீருடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் மற்றும் மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைத் தருகிறது.



$$2Mg + 2H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2 + H_2\uparrow$$

பல உலோகங்கள் நீருடன் வினைபுரிந்து ஆக்சைடுகள் மற்றும் ஹைட்ராக்சைடுகளை உருவாக்குகின்றன. இரும்பு என்பது அத்தகைய உலோகங்களுள் ஒன்று, இது இரும்பு ஆக்சைடு எனப்படும் துருவை உருவாக்குகிறது. கட்டடங்கள், தொழிற்சாலைகள், பாலங்கள், கப்பல்கள் மற்றும் வாகனங்களில் இரும்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இரும்பின் மெதுவான மற்றும் படிப்படியான துருப்பிடித்தல் அரிமானம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.



தாமிரம் எந்த வெப்பநிலையிலும் நீருடன் வினைபுரிவதில்லை. ஆகையால், குழாய்கள் மற்றும் கொதிகலன்கள் உருவாக்குவதில் தாமிரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உ. அலோகங்களுடன் வினை

செஞ்சூடான கார்பன் (கல்கரி) நீராவியுடன் வினைபுரிந்து நீர் வாயுவை (கார்பன் மோனாக்சைடு + ஹைட்ரஜன்) உருவாக்குகிறது.



$$C + H_2O \xrightarrow{1000^{\circ}C} CO\uparrow + H_2\uparrow$$

குளோரின் வாயு நீரில் கரைந்து ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைத் தருகிறது.



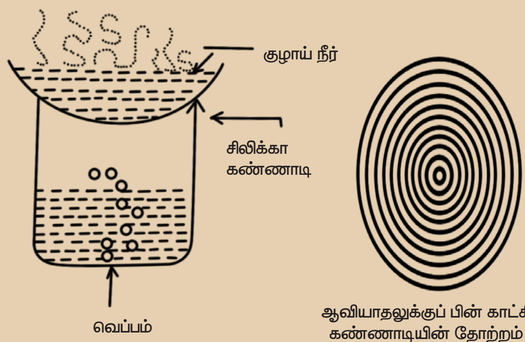
$$2Cl_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{சூரியஒளி}} 4HCl + O_2\uparrow$$

13.3 நீர் – சர்வ கரைப்பான்

கரைப்பான் என்பது பிற பொருள்களைக் (கரைபொருள்) கரைக்கக்கூடிய பொருளாகும். எடுத்துக்காட்டாக, உப்புக் கரைசலில் நீர் கரைப்பானாகவும், உப்பு கரைபொருளாகவும் உள்ளது. பிற திரவங்களுடன் ஒப்பிடுகையில் தண்ணீருக்கு மட்டுமே அநேக பொருள்களைக் கரைக்கும் தனித்துவமான பண்பு உள்ளது. இது உப்பு, சர்க்கரை போன்ற திடப்பொருள்களையும், தேன், பால் போன்ற திரவங்களையும், ஆக்சிஜன், கார்பன் டைஆக்சைடு போன்ற வாயுக்களையும் கரைக்கும் திறன் பெற்றது. எனவே, இது சர்வ கரைப்பான் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

செயல்பாடு 3

சிறிதளவு குழாய் நீரினை ஒரு சுத்தமான கண்ணாடித் தட்டில் எடுத்துக்கொண்டு படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு அதனை ஒரு குடுவையின் மீது வைத்து வெப்பப்படுத்தவும். கண்ணாடித் தட்டிலிருக்கும் நீர் முழுவதும் ஆவியானவுடன் அதனை அடுப்பிலிருந்து அகற்றி குளிர வைக்கவும். கண்ணாடித் தட்டில் நீங்கள் காண்பது என்ன?



கண்ணாடித் தட்டின்மீது திடப்பொருள்களால் ஆன பல பொதுமைய வளையங்ளை உங்களால் காண இயலும். இவை நீர் ஆவியான பிறகு எஞ்சிய திடப்பொருள்களின் படிவங்களாகும். நீரில் உப்புகள், தாதுக்கள் மற்றும் அசுத்தங்கள் கரைந்துள்ளன. நீரில் கரைந்துள்ள உப்புக்கள் பின்வரும் காரணங்களுக்காக அவசியமாகும்.

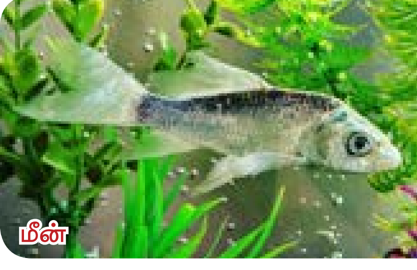
- தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு அவசியம்.
- அவை தண்ணீருக்கு சுவை சேர்க்கின்றன.
- நம் உடலுக்குத் தேவையான அத்தியாவசிய தாதுக்களை வழங்குகின்றன.
- நாம் உயிர் வாழ்வதற்குத் தேவையான பல வேதிவினைகள் செல்களில் நடைபெறுகின்றன. அதற்கு நீர் அவசியமாகும்.



குழாய் நீர், நதி நீர் மற்றும் கிணற்று நீர் ஆகியவை திடப்பொருள்களைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால், மழைநீர் மற்றும் வடிகட்டிய நீரில் திடப்பொருள்கள் கரைந்திருப்பதில்லை. எனவே, இந்த நீர் ஆவியான பிறகு பொதுமைய வளையங்களை உருவாக்குவதில்லை.

திடப்பொருள்கள் மற்றும் தாதுக்கள் தவிர, காற்றும் நீரில் கரைந்துள்ளது. அனைத்து இயற்கை நீர் ஆதாரங்களிலும் காற்று கரைந்துள்ளது. நீரில் நைட்ரஜனின் கரைதிறனைவிட ஆக்சிஜனின் கரைதிறன் அதிகமாக உள்ளது. நீரில் நைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு தவிர சுமார் 35.6% ஆக்சிஜனும் கரைந்துள்ளது. பின்வரும் காரணங்களுக்காக நீரில் காற்று கரைந்திருப்பது அவசியமாகும்.

- உயிரினங்கள் உயிர்வாழ்வதற்கு நீரில் காற்று கலந்திருப்பது அவசியமாகும்.
- மீன்கள் நீரிலிருந்து ஆக்சிஜனை எடுத்துக்கொண்டு, செவுள் வழியே நீரை வெளியேற்றுகின்றன. நீரில் ஆக்சிஜன் கரைந்திருப்பதாலேயே மீன்களால் நீரில் வாழ முடிகிறது.
- ஒளிச்சேர்க்கைக்கு நீர்வாழ் தாவரங்கள் நீரில் கரைந்துள்ள கார்பன் டைஆக்சைடைப் பயன்படுத்துகின்றன.
- நீரில் கரைந்த கார்பன் டைஆக்சைடு சுண்ணாம்புடன் வினைபுரிந்து கால்சியம் பைகார்பனேட்டை உருவாக்குகிறது. நத்தைகள், சிப்பிகள் போன்ற கடல்வாழ் உயிரினங்கள் கால்சியம் பைகார்பனேட்டிலிருந்து கால்சியம் கார்பனேட்டைப் பிரித்தெடுத்து தங்களது மேல் ஓடுகளை உருவாக்கிக் கொள்கின்றன.



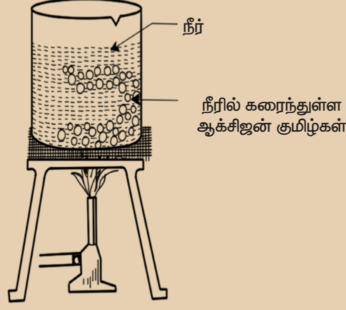




படம் 13.5 நீர் வாழ் உயிரினங்கள்

செயல்பாடு 4

ஒரு குடுவையில் பாதியளவு நீரை நிரப்பி, அதனைச்சூடாக்கவும். நீர் அதன் கொதிநிலையை அடைவதற்கு முன்பே குடுவையின் ஓரங்களில் சிறிய குமிழ்கள் தோன்றுவதை நீங்கள் காணலாம். இந்தக் குமிழ்கள் நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜன் வாயு ஆகும்.



13.4 பருக உகந்த நீர்

நீ கடலில் நீந்திக் கொண்டிருக்கும்போது கடல்நீரை அறியாமல் விழுங்கிவிட்டதாகக் கற்பனை செய்து பார். நீ எப்படி உணர்வாய்? வாந்தி எடுப்பதுபோல் உணர்வாய் அல்லவா? கடல்நீரில் அதிகளவு உப்பு கலந்திருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். ஒவ்வொரு லிட்டர் கடல் நீரிலும் 35 கிராம் சாதாரண உப்பு எனப்படும் சோடியம் குளோரைடு கரைந்துள்ளது. அது உவர் நீர் எனப்படும். இது பருகுவதற்கு உகந்ததல்லாத நீர் எனப்படுகிறது.

மனித நுகர்வுக்குத் தகுதியான நீரே பருக உகந்த நீர் எனப்படும். ஒவ்வொரு லிட்டர் பருக உகந்த நீரும் 1 முதல் 2 கிராம் சாதாரண உப்பையும், கரைந்த நிலையிலுள்ள பிற உப்புக்களையும் கொண்டுள்ளது. சாதாரண உப்பான சோடியம் குளோரைடைத் தவிர, சிறிதளவு கால்சியம் (Ca), மெக்னீசியம் (Mg), பொட்டாசியம் (K), தாமிரம் (Cu) மற்றும் துத்தநாக (Zn) உப்புகளும் நீரில் கலந்துள்ளன. இந்த தாது உப்புகள் நீருக்கு சுவையைத் தருகின்றன. இவைதவிர, மனிதனின் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கும் இது இன்றியமையாதது. பருக உகந்த நீரில் காற்றும் கலந்துள்ளது.



சாக்கடலில் (Dead Sea) நீரின் உப்புத்தன்மை மிக அதிகம். இது உப்பு நிறைந்த ஒரு ஏரியாகும். இந்த ஏரி கடலுடன் இணைந்திருக்காமல் தனித்துக் காணப்படுகிறது இது நிலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளதால் இதிலுள்ள நீர் ஆவியாகி உப்புத்தன்மையின் அளவு சீராக அதிகரித்து வருகிறது. தற்போது அதன் உப்புத்தன்மை மிக அதிகமாக இருப்பதால் கடல் வாழ் உயிரினங்கள் அதில் வாழ முடியாது. எனவேதான், இது சாக்கடல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.



13.4.1 பருக உகந்த நீரின் தன்மைகள்

பருக உகந்த நீரின் தன்மைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- பருக உகந்த நீர் நிறமற்றதாகவும், மணமற்றதாகவும் இருக்க வேண்டும்.
- பருக உகந்த நீரானது தெளிந்த நிலையில் இருக்க வேண்டும்.
- பாக்டீரியா, வைரஸ் மற்றும் புரோட்டோசோவா போன்ற நுண்ணுயிர்கள் நீக்கப்பட்டதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- மாசு மற்றும் திடப்பொருள்கள் அற்றதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- நமது உடலுக்குத் தேவையான உப்புகள் மற்றும் தாதுக்களைக் கொண்டிருத்தல் அவசியம். மேலும், வாயுக்களும் நீரில் கலந்திருக்கவேண்டும்.

செயல்பாடு 5

ஒரே வகையைச் சேர்ந்த இரண்டு தொட்டிச் செடிகளை எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒரு தொட்டிச்செடிக்கு குழாய் நீரையும், மற்றொரு தொட்டிச்செடிக்கு கடல்நீரையும் ஊற்றவும். சில நாட்கள் கழித்து தாவரங்களின் வளர்ச்சியைக் கவனிக்கவும்.

13.4.2 நீரைத் தூய்மையாக்கல்



பூமியின்மீது காணப்படும் மொத்தமுள்ள தூயநீரில் 1% மட்டுமே ஆறு மற்றும் ஏரிகளில் காணப்படுகிறது. மீதமுள்ள நீர் பனிப்பாறைகள் மற்றும் துருவப் பகுதிகளில் உறைந்து காணப்படுகிறது. இந்த நீரில் மாசு மற்றும் திடப்பொருள்கள் கலந்திருப்பதால் இது குடிப்பதற்கோ, சமைப்பதற்கோ, துவைப்பதற்கோ, குளிப்பதற்கோ ஏற்றதல்ல. மேலும், இவற்றில் பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிரிகளும் உள்ளன. இந்நீரை சுத்திகரிக்காமல் நாம் அருந்தினால் நீரின் மூலம் பரவும் நோய்களாகிய டைபாய்டு, காலரா போன்ற நோய்கள் ஏற்படக்கூடும். எனவே, வீடுகளுக்கு அனுப்பும் முன்பு இந்த நீரை வடிகட்டி, சுத்திகரிப்பு செய்யவேண்டும். நீர் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களில், நீரைச் சுத்திகரிக்க பல்வேறு வழிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. இந்த வழிமுறைகளைப் பற்றி கீழே காண்போம்.



ஒவ்வொரு ஆண்டும் 4.6 மில்லியன் குழந்தைகள் வயிற்றுப் போக்கினால் இறக்கின்றனர். தூய நீர் சுகாதாரம் மற்றும் உடல்நலத்தை மேம்படுத்துகிறது.

வீழ்படிவாக்குதல்

ஆறு மற்றும் ஏரிகளிலிருந்து பெறப்படும் நீரானது பெரிய கலன்களில் சேகரிக்கப்படுகிறது. பிறகு கழிவுகளை வீழ்படியச் செய்வதற்காக எந்தவித அசைவுமின்றி அது கலன்களில் அப்படியே நிலைநிறுத்தப்படுகிறது. இதனால், மாசுகள் கொள்கலனின் அடிப்பகுதியில் படிகின்றன. சில நேரங்களில் வீழ்படிதலை துரிதப்படுத்துவதற்காக பொட்டாஷ் படிகாரமானது நீருடன் சேர்க்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வினை ஏற்றம் (loading) என்கிறோம். பொட்டாஷ் படிகாரமானது மாசுடன் சேர்ந்து வீழ்படிதலைத் துரிதப்படுத்துகிறது.

வடிகட்டுதல்

பிறகு, வீழ்படிவுக் கொள்கலனிலிருந்து நீரானது வடிகட்டுதல் கலனுக்கு நீரேற்றம் செய்யப்படுகிறது. வடிகட்டுதல் கலனின் அமைப்பானது மணல், கூழாங்கல், கல்கரி மற்றும் கான்கிரிட் அடுக்குகளால் ஆனது. நீரானது இந்த அடுக்குகளின் வழியாக உள் இறங்கும்பொழுது, நீரில் கலந்துள்ள மாசுக்கள் முற்றிலும் நீக்கப்படுகின்றன.

நுண்ணியிர் நீக்கம்

கிருமி மற்றும் பாக்டீரியாக்களை நீக்குவதற்காக வடிகட்டப்பட்ட நீரானது வேதிமுறைக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. இம்முறை நுண்ணுயிர் நீக்கம் எனப்படும். இந்நிகழ்விற்காக குளோரின் மற்றும் ஓசோன் வாயுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வடிகட்டுதல் கலனிலிருந்து பெறப்பட்ட நீரானது நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுவதற்காக குளோரின் கலனிற்கு அனுப்பப்படுகிறது. போதுமான அளவு குளோரின் சேர்க்கப்படும் நிகழ்வானது குளோரினேற்றம் எனப்படுகிறது. கிருமிகளை அழிப்பதற்காக ஓசோன் வாயுவும் உட்செலுத்தப்படுகிறது. இந்த முறைக்கு ஓசோனேற்றம் என்று பெயர்.

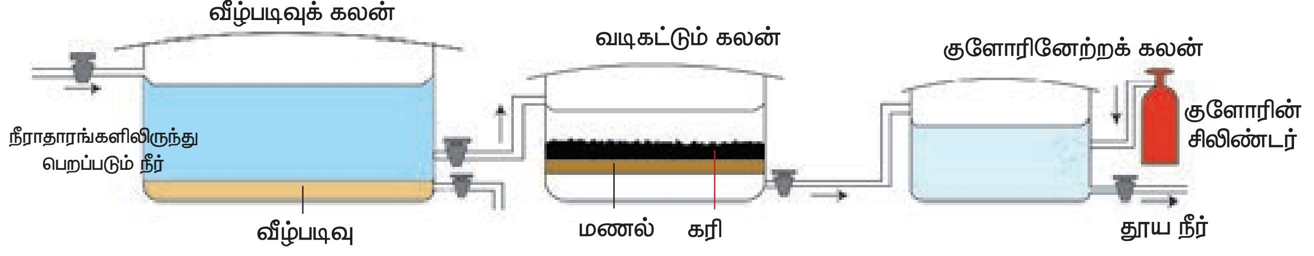
நீரின் மீது காற்று மற்றும் சூரிய ஒளி விழுமாறு செய்வதன் மூலமாகவும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யலாம். காற்றிலிருக்கும் ஆக்சிஜன் மற்றும் சூரிய ஒளி ஆகியவை நீரிலுள்ள கிருமிகளை அழிக்கின்றன. காற்றினைச் செலுத்துவன் மூலம் கிருமிகளை நீக்கம் செய்யும் முறை காற்றேற்றம் எனப்படும்.



நீரில் கலந்துள்ள மாசுக்கள் மற்றும் கிருமிகளை நீக்குவதற்கு RO சுத்திகரிப்பான்கள் பயன்படுகின்றன. மேலும், இவை நீரின் சுவையையும் கூட்டுகின்றன. RO என்பது நீர் சுத்திகரிப்பான்களில் பயன்படுத்தப்படும் 'Reverse Osmosis' எனப்படும் தொழில்நுட்பத்தைக் குறிக்கிறது. மேலும், சில RO க்களில் கிருமிகளை அழிக்கக் கூடிய புறஊதா (UV) அலைகளும் நீரைச் சுத்திகரிப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

13.4.3 நீரின் கடினத்தன்மை

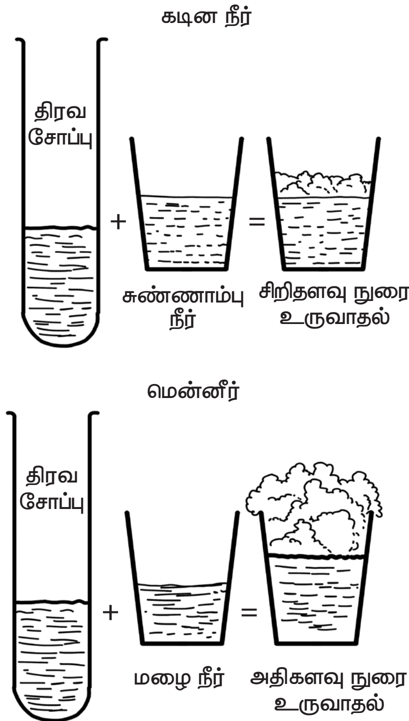
துணிகளை வெளுப்பதற்கு நாம் சோப்பு மற்றும் டிடர்ஜெண்டைப் பயன்படுத்துகிறோம். இவை நீருடன் நுரையை உருவாக்கி துணிகளிலிருக்கும் அழுக்கை எளிதில் அகற்றுகின்றன. நீரில் பல



படம் 13.6 நீர் சுத்திகரிப்புப் படிநிலைகள்

உப்புகள் மற்றும் தாதுக்கள் கரைந்துள்ளன. குறைந்தளவே உப்புகள் கரைந்துள்ள நீரை நாம் மென்னீர் என்கிறோம். இந்த நீரில் சோப்பு, டிடர்ஜெண்டு ஆகியவை எளிதில் நுரையினை உருவாக்குகின்றன.

சில நேரங்களில் உப்பு மற்றும் தாதுக்கள் நீரில் அதிகளவில் கரைந்திருக்கும். இவை நுரைக்குப் பதிலாக 'ஸ்கம்' என்ற படிவை ஏற்படுத்துகின்றன. இது அழுக்கு நீக்குதலை மேலும் கடினமாக்குகிறது. இவ்வகையான நீரானது கடின நீர் என்றழைக்கப்படுகிறது. கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் உப்புகள் நீரில் கரைந்திருப்பதே அதன் கடினத்தன்மைக்குக் காரணமாகும். கடினத்தன்மையானது நிரந்தரமாகவோ அல்லது தற்காலிகமாகவோ இருக்கலாம். தற்காலிக கடினத்தன்மை கால்சியம், மெக்னீசியத்தின் கார்பனேட் மற்றும் பைகார்பனேட் உப்புகளால் ஏற்படுகிறது. நிரந்தர கடினத்தன்மையானது கால்சியம், மெக்னீசியத்தின் குளோரைடு மற்றும் சல்பேட் உப்புகளால் ஏற்படுகிறது.



படம் 13.7 கடின மற்றும் மென்னீரில் நுரை உருவாதல்

செயல்பாடு 6

பலவிதமான நீர் ஆதாரங்களிலிருந்து நீரைச் (ஆறு, ஏரி, குளம், கிணறு) சேகரிக்கவும். வெவ்வேறு சோதனைக் குழாய்களில் ஒரே அளவிலான நீரை எடுத்துக் கொள்ளவும். அளவுகோல் கொண்டு நீர்மட்டத்தைக் குறித்துக்கொள்ளவும். ஒரு சொட்டு திரவ சோப்பை அனைத்து சோதனைக் குழாய்களிலும் சேர்க்கவும்.

ஐந்து முறை சோதனைக்குழாயினை நன்கு குலுக்கி, ஒவ்வொரு குழாயிலும் நுரை தோன்றும் உயரத்தைக் குறித்துக்கொள்ளவும். இதனை அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும். இவற்றில் எது கடினநீர்? எது மென்னீர்? இதற்கான காரணத்தை உங்களால் கூறமுடியுமா?

நீர் மாதிரி	நுரையின் உயரம்
குழாய் நீர்	
கிணற்று நீர்	
குளத்து நீர்	
ஆற்று நீர்	

அ. கடினநீரின் குறைபாடுகள்

- இந்த நீர் சலவை செய்வதற்கு ஏற்றதல்ல. இது துணிகளுடன் சேர்ந்து 'ஸ்கம்' என்ற பொருளை உருவாக்குகிறது. மேலும் இது சோப்பு மற்றும் டிடர்ஜெண்ட்களின் செயல்திறனைக் குறைப்பதோடு துணிகளையும் சேதப்படுத்துகிறது.
- இது பாத்திரங்கள் மற்றும் கொள்கலன்களின் மீது கடினமான படிவுகளை உருவாக்கி அவற்றைச் சேதப்படுத்துகிறது.
- தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் எந்திரப் பாகங்களின் மீது படிவுகளை ஏற்படுத்தி, அவற்றின் செயல்திறனைக் குறைக்கிறது.
- நீண்ட காலத்திற்கு இந்நீரைப் பருகினால் வயிற்று உபாதைகள் ஏற்படும்.



படம் 13.8 இயந்திரப் பாகங்களிலுள்ள படிவுகள்

ஆ. நீரின் கடினத்தன்மையை நீக்குதல்

தற்காலிக மற்றும் நிரந்தரக் கடினத் தன்மையைப் பொருத்து, நீரின் கடினத் தன்மையினை நீக்கும் முறையானது மாறுபடுகிறது. அவற்றுள் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கொதிக்க வைத்தல்

தற்காலிக கடினத் தன்மையானது கொதிக்கவைத்தல் மூலம் நீக்கப்படுகிறது. சூடுபடுத்தப்படும்பொழுது கால்சியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் சிதைவடைந்து கரையாத கால்சியம் கார்பனேட் உருவாகிறது. வடிகட்டுவதன் மூலம் கரையாத கார்பனேட்டுகள் நீக்கப்படுகின்றன. இதன்மூலம் குடிப்பதற்கு உகந்த நீர் கிடைக்கிறது.

சலவை சோடாவைச் சேர்த்தல்

சலவை சோடாவைச் சேர்ப்பதன் மூலம் நிரந்தரக் கடினத் தன்மையை நீக்கலாம். சலவை சோடாவானது குளோரைடு மற்றும் சல்பேட்டுகளை கரையாத கார்பனேட் உப்புகளாக மாற்றுகிறது. இந்த கரையாத கார்பனேட்டுகள் வடிகட்டுதல் மூலம் நீக்கப்படுகின்றன.

அயனி பரிமாற்றம்

நீரின் கடினத் தன்மையை அகற்றுவதற்கான மற்றொரு முறை அயனி பரிமாற்றம் ஆகும். நீரினை அயனி பரிமாற்றம் செய்யும் பிசின்களுள் அனுப்பும் போது கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் அயனிகள் சோடியம் அயனிகளாக மாற்றப்படுகின்றன. இது கடின நீரை மென் நீராக மாற்றுகிறது.

வாலை வடித்தல்

தற்காலிக கடினத்தன்மை மற்றும் நிரந்தர கடினத் தன்மையை வடிகட்டுதல் முறையால் அகற்றலாம். இம்முறைக்கு உட்படுத்தப்பட்டபின் பெறப்படும் காய்ச்சிய நீர் வாலை வடிநீர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது மிகவும் தூய்மையான நீராகும்.



வாலை வடிநீர் மற்றும் காய்ச்சிய நீர் சுவையாக இருப்பதில்லை. காற்று, கார்பன் டைஆக்சைடு மற்றும் தாதுக்கள் கரைந்துள்ளதாலேயே குடிநீர் நல்ல சுவையைப் பெற்றுள்ளது.

13.5 நீர் மாசுபடுதல்

மனித செயல்களின் விளைவாக நீர்நிலைகள் மாசுபாடு அடைவதையே நீர் மாசுபடுதல் என்கிறோம். தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய வேதிப்பொருள்கள், கழிவுநீர் மற்றும் திடக் கழிவுகள் நீர் மூலங்களைச் சென்றடைவதாலேயே நீர் மாசுபாடு அடைகிறது. இதன் காரணமாக நீரில் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் மாற்றங்கள் ஏற்படுத்துகின்றன. இது நீரின் தரத்தைக் குறைத்து அதனை உயிரினங்களுக்கு நச்சுத்தன்மை உடையதாக மாற்றுகிறது. மாசுபட்ட நீரைப் பருகுவதால் மனிதர்களின் உடல்நலத்திற்கு கடுமையான விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன.



படம் 4.9 மாசுபட்ட நீர் நிலை

13.5.1 தமிழகத்தின் நீர் ஆதாரங்கள்

நன்நீர் ஆதாரங்கள் ஒரு சமூகத்தின் வீட்டு உபயோகம், விவசாயம் மற்றும் தொழில்துறைக்கு பயனுள்ளதாக இருக்கின்றன. இவற்றுள் மேற்பரப்பு மற்றும் நிலத்தடி நீரும் அடங்கும். ஆறுகள், நீர்த்தேக்கங்கள், ஏரிகள் மற்றும் குளங்கள் மேற்பரப்பு நீருக்கு உதாரணம் ஆகும். தமிழ்நாட்டில் 61 நீர்த்தேக்கங்கள், 17 பெரிய ஆற்றுப் படுகைகள் மற்றும் தோராயமாக 41,948 குளங்கள் உள்ளன. மழைநீரைச் சேகரிக்க ஏரிகள் மற்றும் குளங்கள் பலகாலமாக தமிழ்நாட்டில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. நிலத்தடி நீர் ஆதாரங்கள் நீர்ப்படுகைகள் (Aquifers) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பூமிக்கு அடியிலுள்ள கரடுமுரடான மணல் மற்றும் சரளைக்கல் அடுக்குகள் நீர்ப்படுகைகள் எனப்படுகின்றன. அவற்றுள் காணப்படும் சிறு துளைகளில் மழைநீர் புகுந்து சேகரிக்கப்படுகிறது. திறந்த கிணறுகள் மற்றும் துளைக் கிணறுகள் மூலமாக நாம் நிலத்தடி நீரினைப் பயன்படுத்த முடியும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பூமியின் மீது காணப்படும் நீரில் 90% நீர் விவசாயம் மற்றும் நீர்ப்பாசனத்திற்காகவே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

13.5.2 நீர் மாசுபாட்டு மூலங்கள்

உங்கள் சுற்றுப்புறத்தை உற்றுநோக்கினால் மாசுபாடு அடைந்த நீர்நிலைகளை நீங்கள் காணமுடியும். தேவையற்ற மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கும் பொருள்களான கழிவுகள் மற்றும் கழிவுநீரை உங்களால் அவற்றில் காணமுடியும். இந்தப் பொருள்கள் மாசுபடுத்திகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த மாசுபடுத்திகள் பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து வெளியிடப்படுகின்றன. பொதுவாக நீர் மாசுபாட்டு மூலங்கள் இயற்கையானவையாகவோ அல்லது மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்டவையாகவோ இருக்கலாம். சில நீர் மாசுபாட்டு மூலங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

செயல்பாடு 7

ஒரு ஷாம்பு, ஷவர் ஜெல் அல்லது மைக்ரோ பீட்கள் இருக்கலாம் என்று நீங்கள் கருதும் தயாரிப்புகளை எடுத்துக் கொள்ளவும். இதில் இரண்டு தேக்கரண்டி எடுத்து ஒரு குவளை நீரில் கலந்து நன்கு கலக்கவும். இதனை ஒரு கருப்புத் துணியில் ஊற்றி இதிலுள்ள மைக்ரோபீட்களை வடிகட்டவும்.



அ. வீட்டு உபயோக டிடர்ஜெண்டுகள்

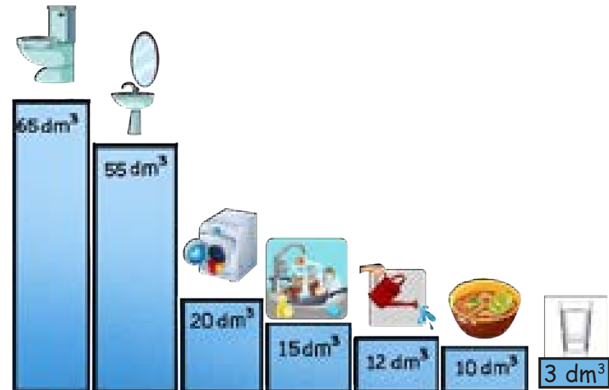
நீர் மாசுபாட்டிற்கு வீட்டில் உபயோகப்படுத்தப்படும் டிடர்ஜெண்டுகள் ஒரு முக்கியக் காரணம் ஆகும். செயற்கை (மக்க இயலாத) டிடர்ஜெண்டுகள் எளிதில் சிதைவடையாத வேதிப்பொருள்களைக் கொண்டுள்ளன. அவை மேற்பரப்பு நீர் மற்றும் நிலத்தடி நீரை மாசுபடுத்துகின்றன. டிடர்ஜெண்ட்டுகளின் அதிகப்படியான பயன்பாடு மீன் மற்றும் பிற உயிரினங்களை பெருமளவில் பாதிக்கிறது. சில ஷாம்பு, ஃபேஸ் வாஷ், ஷவர் ஜெல் மற்றும் பற்பசை ஆகியவற்றில் நுண்ணிய நெகிழித்துண்டுகள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவை மைக்ரோபீட்ஸ் (microbeads) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அழுத்தித்தேய்த்தல், சருமத்தைச் சுத்தம் செய்தல் மற்றும் பற்களை மெருகூட்டுதல் போன்ற பல்வேறு காரணங்களுக்காக அவை சேர்க்கப்படுகின்றன. மைக்ரோபீட்ஸ் கொண்ட தயாரிப்புகளை நாம் பயன்படுத்தும்போது, அவை நீர் வடிகாலில் சென்று நீர்நிலைகளை மாசுபடுத்துகின்றன. மீன் மற்றும் பிற விலங்குகள் அவற்றை தற்செயலாக உண்பதன்மூலம் பாதிப்படைகின்றன.

ஆ. கழிவுநீர்

வீட்டுப் பயன்பாட்டிற்குப் பிறகு வீடுகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் நீரை கழிவுநீர் என்று அழைக்கிறோம். நதி, ஏரி போன்ற நீர்நிலைகளில் வெளியேற்றப்படுவதற்கு முன்னர் கழிவுநீரை சுத்திகரிக்க வேண்டும். சுத்திகரிக்கப்படாத கழிவுநீரில் உணவுக் கழிவுகளிலிருக்கும் கரிமப் பொருள்கள், வீட்டுப் பொருள்களிலிருக்கும் வேதிப் பொருள்கள் போன்றவை உள்ளன. மேலும், இவை நோயை உருவாக்கும் நுண்ணுயிரிகளையும் கொண்டிருக்கக்கூடும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்தியாவில் மிகப்பெரிய நீர் மாசுபாட்டு மூலம் சுத்திகரிக்கப்படாத கழிவுநீர் ஆகும். துணி துவைத்தல், சமைத்தல், குளித்தல் போன்றவற்றிற்காக ஒரு நபர் ஒரு நாளைக்கு சராசரியாக 135 லிட்டர் நீரைப் பயன்படுத்துகிறார்.



படம் 4.10 நீரின் வீட்டு உபயோகப் பயன்பாடு

இ. வீட்டு உபயோக திட மற்றும் நெகிழிக் கழிவுகள்

நெகிழி உள்ளிட்ட திடக் கழிவுகள் ஏரி, ஆறு மற்றும் கடல் போன்ற நீர்நிலைகளில் வெளியேற்றப்படுகின்றன அல்லது அவற்றைச் சென்றடைகின்றன. நெகிழிகள் வடிகாலை அடைப்பதன்மூலம் மலேரியா மற்றும் டெங்கு போன்ற நோய்களைப் பரவுகின்றன. நீர்நிலைகளில் உள்ள கழிவுகள் நீர்வாழ் உயிரினங்களைப் பாதிக்கின்றன.



படம் 13.11 வீடுகளிலிருந்து வெளியேறும் நெகிழிக் கழிவுகள்

ஈ. விவசாயம்

விவசாயத்தில் பயன்படுத்தப்படும் உரங்கள், பூஞ்சைக்கொல்லிகள் மற்றும் பூச்சிக்கொல்லிகள் மழைநீரில் கரைந்து ஆறுகள் மற்றும் ஏரிகள் போன்ற நீர்நிலைகளில் பாய்கின்றன. இதனால், நைட்ரேட்டுகள் மற்றும் பாஸ்பேட்டுகள் போன்ற ஊட்டச் சத்துக்களோடு சில நச்சுத் தன்மைகொண்ட வேதிப் பொருள்களும் நீர்நிலைகளில் சேர்கின்றன. இதற்கு யூட்ரோபிகேசன் என்று பெயர். இவை நீர்வாழ் உயிரினங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கக் கூடியவை.



படம் 13.12 விவசாயக் கழிவுகள்

உ. தொழிற்சாலைக் கழிவு

பல தொழிற்சாலைகள் ஈயம், பாதரசம், சயனைடுகள், காட்மியம் போன்ற நச்சுக் கழிவுகளை வெளியிடுகின்றன. சுத்திகரிக்கப்படாமல் நீர்நிலைகளில் வெளியிடப்படும் இக்கழிவுகள் மனிதர்கள், தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நீர்வாழ் உயிரினங்களைப் பாதிக்கின்றன.



படம் 13.13 தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுநீர்



காய்கறிகளை விளைவிப்பதற்கு **நெகிழித்** தாள்கள் விவசாயத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அறுவடைகால முடிவில், இந்த **நெகிழித்** தாள்கள் மீண்டும் மண்ணிலேயே உழவு செய்யப்படுகின்றன. **நெகிழித்** தாள்கள் சிறிய துண்டுகளாக உடைந்து மண் புழுக்களால் உண்ணப்படுகின்றன. இது அவற்றின் ஆரோக்கியத்திற்கும் மண்ணிற்கும் தீங்கு விளைவிக்கின்றது.

ஊ. எண்ணெய்க் கசிவுகள்

கடல் படுக்கைக்குக் கீழே பெரிய அளவிலான கச்சா எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு இருப்புக்கள் உள்ளன. கச்சா எண்ணெயைப் பெறுவதற்காக பெருங்கடல்களில் துளைகள் இடப்படுவதன்மூலமும் அவற்றைக் கொண்டு செல்வதன் மூலமும் விபத்துக்கள் அதிகரித்துள்ளன. எண்ணெய்க் கசிவு நீர் மாசுபாட்டை ஏற்படுத்தி, நீர்வாழ் உயிரினங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கின்றது. நீரின் மேற்பரப்பில் மிதக்கும் எண்ணெய் சூரிய ஒளியைத் தடுக்கிறது, மேலும், நீரில் கரைந்திருக்கும் ஆக்சிஜனின் அளவைக் குறைத்து கடல் உயிரினங்களுக்கு மூச்சுத் திணறலை ஏற்படுத்துகிறது.



படம் 13.14 எண்ணெய் கசிவுகள்

எ. வெப்பத்தினால் மாசடைதல்

அனல் மற்றும் அணு மின் நிலையங்கள் மற்றும் பல தொழிற்சாலைகளில் குளிரூட்டும் தேவைகளுக்காக அதிக அளவு நீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவ்வாறு பயன்படுத்தப்பட்ட நீர் மீண்டும் நதி அல்லது பிற நீர் ஆதாரங்களில் அதிகளவு வெப்பநிலையுடனும், சில வேதிபொருள்களுடனும் வெளியேற்றப்படுகிறது. இது நீரின் வெப்பநிலையை அதிகரித்து, நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனின் அளவைக் குறைக்கிறது, இதனால், நீர்வாழ் உயிரினங்கள் மோசமாகப் பாதிக்கப்படுகின்றன.

13.5.3 பொதுவான மாசுபடுத்திகள்

மாசுபடுத்திகள் பொதுவாக வீட்டு **உபயோக** மாசுபடுத்திகள், வேளாண் மாசுபடுத்திகள் மற்றும் தொழிற்சாலை மாசுபடுத்திகள் என வகைப்படுத்தப் படுகின்றன. பல்வேறு நீர் மாசுபடுத்திகளின் மூலங்களும் அவற்றால் ஏற்படும் விளைவுகளும் அட்டவணை 13.2 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



ஒவ்வொரு நன்னீர் மூலத்திலும் நுண்ணிய நெகிழித் துண்டுகள் காணப்படுகிறன. ஆர்க்டிக் மற்றும் அண்டார்டிக் பகுதியின் உறைந்த நீர்ப் பரப்பிலிருந்து 5,000 மீட்டர் ஆழம் கொண்ட ஆழ்கடல் தளத்தின் அடிப்பகுதி வரை அவை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. உலகம் முழுவதும் பாட்டிலில் அடைக்கப்பட்ட நீர் மற்றும் குழாய் நீரில் நுண்ணிய நெகிழி கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.



அட்டவணை 13.2 மாசுபடுத்திகளின் வகைகள்

மாசுபாடு	ஆதாரங்கள்	விளைவுகள்
	வீட்டு உபயோகம்	
சோடியம் சல்பேட்கள் மற்றும் பாஸ்பேட்டுகள்	சலவைத்தூள்	மனிதர்களில் வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், நரம்பியல் நச்சுத்தன்மை மற்றும் நாளமில்லா சுரப்பிகள் சீர்குலைவு ஆகியவற்றை ஏற்படுத்துகின்றன. பாஸ்பேட்டுகள் பாக்டீரியா மற்றும் ஆல்காவை வேகமாக வளரச்செய்கின்றன. இத்தாவரங்கள் நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜன் முழுவதையும் எடுத்துக்கொள்கின்றன. இது விலங்கு மற்றும் தாவரங்களின் பன்முகத்தன்மை குறைவதற்கு வழிவகுக்கிறது.
நெகிழி இழைகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகள்	நெகிழி ஆடை, முடி, அழகு மற்றும் தோல் பொருள்கள்	இவை ஏரி, ஆறு மற்றும் கடல் போன்ற நீர்நிலைகளைச் சென்றடைகின்றன. இங்கு இவை நச்சுத்தன்மை கொண்ட வேதிப்பொருள்களைக் கவர்கின்றன. கடல்வாழ் உயிரினங்கள் அவற்றை தங்கள் உணவாகக் கருதி உட்கொள்கின்றன. இதனால், இந்த நச்சுப்பொருள்கள் உணவுச்சங்கிலியைச் சென்றடைகின்றன.
	வேளாண்மை	
DDT (டைகுளோரோ டைபினைல் ட்ரைகுளோரோ ஈத்தேன்)	பூச்சிக்கொல்லிகள்	பூச்சிகள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களின் மத்திய நரம்பு மண்டலத்தைப் பாதிக்கின்றன. உணவுச் சங்கிலியின் முதல் படிநிலையிள்ள உயிரினங்களில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.
நைட்ரேட்டுகள் மற்றும் பாஸ்பேட்டுகள்	உரங்கள்	பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் ஆல்காக்கள் வேகமாக வளர்கின்றன, மேலும், நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜன் முழுவதையும் பயன்படுத்துகின்றன. இது விலங்கு மற்றும் தாவரங்களின் பன்முகத்தன்மை குறைவதற்கு வழிவகுக்கிறது.
	தொழிற்சாலை	
ஈயம், மெர்குரி, காட்மியம், குரோமியம் மற்றும் ஆர்சனிக்	வேதியியல், ஜவுளி மற்றும் தோல் தொழிற்சாலைகள் மற்றும் திடக்கழிவுகள்	நீரில் உள்ள விலங்குகள், தாவரங்கள் மற்றும் பாக்டீரியாக்களுக்கு நஞ்சாகிறது. நிலத்தடி நீரை மாசுபடுத்துகிறது. மனித ஆரோக்கியத்தைப் பாதிக்கிறது.

13.6 நீர் மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துதல்

நீரானது விலைமதிப்பற்றது அது உயிரினங்களுக்கு மிகவும் அவசியமானதாகும். ஆனால் இன்று கிட்டத்தட்ட அனைத்து நீர்நிலைகளும் நெகிழிகள் மற்றும் பல நச்சுப் பொருள்கள் போன்ற கழிவுகளால் மாசுபட்டுள்ளன.

விலைமதிப்பற்ற நீரை மாசுபாட்டிலிருந்து காப்பாற்ற நாம் அனைவரும் உடனடியாக நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும். நீர் மாசுபாட்டைத் தவிர்ப்பதற்கான சில எளிய ஆலோசனைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- மட்கும் தன்மை கொண்ட டிடர்ஜெண்ட்டுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். நச்சுத்தன்மையுடைய வேதிப்பொருள்களைக் கொண்டுள்ள டிடர்ஜெண்ட்டுகளைத் தவிர்க்க வேண்டும்.
- பருத்தி போன்ற இயற்கை இழைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் ஆடைகளை அணிவதுடன், நைலான் போன்ற செயற்கை இழைகளாலான ஆடைகள் அணிவதைத் தவிர்க்கவேண்டும்.
- நெகிழிகள் போன்ற கழிவுகளை நீர்நிலைகளில் வீச வேண்டாம். வீட்டுக் கழிவுகளை மறுசுழற்சி செய்யக்கூடியவை, மறுசுழற்சி செய்ய முடியாதவை மற்றும் மட்கும் தன்மை கொண்டவை எனப் பிரிக்க வேண்டும். இதனால், நீர்மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.
- வீட்டுக் கழிவுநீரை முறையாக சுத்திகரிக்க வேண்டும், மேலும், தீங்கு விளைவிக்கும் அனைத்துப் பொருள்களும் அதிலிருந்து அகற்றப்பட வேண்டும். கழிப்பறைகளைச் சுத்தப்படுத்தவும், தோட்டங்களுக்கும் அதை மீண்டும் பயன்படுத்தலாம்.
- பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு, வேதிப் பொருள்களுக்குப் பதிலாக உயிரி–பூச்சிக் கொல்லிகளைப் பயன்படுத்தலாம்.
- மாட்டுச் சாணம், தோட்டக் கழிவுகள் மற்றும் சமையலறைக் கழிவுகள் ஆகியவற்றிலிருந்து உரம் தயாரித்து அவற்றைப் பயன்படுத்தலாம்.
- தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவு நீரானது வெளியேற்றப்படுவதற்கு முன்பே சுத்திகரிக்கப்பட வேண்டும் அல்லது மீண்டும் பயன்படுத்தப்படவேண்டும்.

நினைவில் கொள்க

- காற்றுக்கு அடுத்தபடியாக, நாம் வாழ்வதற்கு நீர் மிக முக்கியமான வளமாகும்.
- நீரில் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் போன்ற கூறுகள் உள்ளன. அதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு H_2O ஆகும்.
- மின்னாற்பகுப்பின் மூலம் நீர் இரு வேறு வாயுக்களாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. மின்னாற்பகுப்பின்போது ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் 2:1 என்ற விகிதத்தில் பெறப்படுகின்றன.
- நீரானது $4^{\circ}C$ வெப்பநிலையில் அதிகபட்ச அடர்த்தியைக் (1 கி/செ.மீ^{3}) கொண்டுள்ளது. $4^{\circ}C$ க்கும் குறைவான அல்லது அதிகமான வெப்பநிலையில், நீரின் அடர்த்தி 1 கி/செ.மீ^{3} க்கும் குறைவாக உள்ளது. நீரின் இந்த தனித்துவமான பண்பு குளிர்காலம் மற்றும் கோடைகாலங்களில் நீர்வாழ் உயிரினங்கள் உயிர்வாழ உதவுகிறது.
- கடல் நீரில் பல கனிமங்கள் மற்றும் உப்புகள் உள்ளன எனவே, இது உப்புநீர் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- நீரானது $0^{\circ}C$ வெப்பநிலையில் உறைகிறது. $100^{\circ}C$ வெப்பநிலையில் கொதிக்கிறது.
- நீர் பல பொருள்களைக் கரைக்கிறது. எனவே, நீர் ஒரு சர்வ கரைப்பான்.
- குடிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நீரை பருக உகந்த நீர் என்று அழைக்கிறோம்.
- நீரில் கரையக் கூடிய வாயுக்கள் உள்ளன. அவை நீர்வாழ் உயிரினங்களின் சுவாசித்தலுக்கும், ஒளிச்சேர்க்கைக்கும் பயன்படுகின்றன.
- கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் போன்ற உப்புக்கள் இருப்பதால் நீர் கடினத்தன்மை உடையதாகிறது.
- சுத்திகரிக்கப்படாத வீட்டு திடக்கழிவுகள், கழிவுநீர், விவசாயக் கழிவுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் ஆகியவை ஏரிகள், ஆறுகள் போன்றவற்றில் கலப்பதன் விளைவாக நீர் மாசுபாடு அடைகிறது.

A-Z சொல்லடைவு

மின்னாற்பகுப்பு	மின்சாரத்தைச் செலுத்துவதன் மூலம் திரவ மூலக்கூறுகளைப் பிரித்தல்.
பருக உகந்த நீர்	குடிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நீர்.
உப்பு நீர்	சோடியம் குளோரைடு (சாதாரண உப்பு) உள்ள நீர்.

கிருமி நீக்கம்	நீரில் இருக்கும் நுண்ணுயிரிகளைக் கொல்வதற்காக வேதிப்பொருள்களைச் சேர்த்தல்.
தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன்	ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை 1°C ஆக உயர்த்தத் தேவையான வெப்பத்தின் அளவு.
உள்ளுறை வெப்பம்	பனிக்கட்டியை நீராக மாற்றத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு.
நீர் மாசுபாடு	தேவையற்ற பொருள்கள் நீரில் கலப்பது..
வீட்டுக் கழிவுநீர்	வீடுகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவு நீர்.
நீர்ப் பாதுகாப்பு	எதிர்காலப் பயன்பாட்டிற்காக நீர் சேமிக்கப்படுதல்.





மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. எந்த வெப்பநிலையில் நீர் பனிக்கட்டியாக மாற்றமடையும்?

   அ) 0°C ஆ) 100°C இ) 102°C ஈ) 98°C

2. நீரில் கார்பன் டைஆக்சைடின் கரைதிறன் அதிகமாவது

   அ) குறைவான அழுத்தத்தில்
   ஆ) அதிகமான அழுத்தத்தில்
   இ) வெப்பநிலை உயர்வால்
   ஈ) ஏதுமில்லை

3. நீரினை மின்னாற்பகுக்கும்போது எதிர்மின் வாயில் சேகரிக்கப்படும் வாயு

   அ) ஆக்சிஜன் ஆ) ஹைட்ரஜன்
   இ) நைட்ரஜன் ஈ) கார்பன் டைஆக்சைடு

4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றுள் எது நீரை மாசுபடுத்தும்?

   அ) ஈயம் ஆ) படிகாரம்
   இ) ஆக்சிஜன் ஈ) குளோரின்

5. நீரின் நிரந்திர கடினத்தன்மைக்குக் காரணமாக இருப்பவை

   அ) சல்பேட்டுகள் ஆ) தூசுக்கள்
   இ) கார்பனேட் மற்றும் பைகார்பனேட்
   ஈ) கரைந்துள்ள பிற பொருள்கள்

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக

1. நீர் நிறமற்றது, மணமற்றது மற்றும் ___________
2. நீரின் கொதிநிலை ___________
3. நீரின் தற்காலிகக் கடினத்தன்மை ___________ முறையில் நீக்கப்படுகிறது.
4. நீர் ___________ வெப்பநிலையில் அதிக அடர்த்தியினைப் பெற்றிருக்கும்.
5. ஏற்றம் ___________ செயல்பாட்டைத் துரிதப்படுத்தும்.

III. சரியா அல்லது தவறா எனக்கூறுக. தவறான கூற்றைத் திருத்துக.

1. கழிவுநீரினை நன்கு சுத்திகரித்த பிறகே நன்னீர் நிலைகளில் கலக்க அனுமதிக்கப்பட வேண்டும்.
2. கடல் நீரில் உப்புகள் கரைந்துள்ளதால் அதனை விவசாயத்திற்குப் பயன்படுத்தலாம்.
3. வேதிஉரங்களை அதிக அளவில் பயன்படுத்துவதால் மண்ணின் தரம் குறைந்து நீர் மாசுபடுகிறது.
4. நீரின் அடர்த்தியானது அனைத்து வெப்பநிலையிலும் மாறாமல் இருக்கும்.
5. கடின நீரில் சோப்பு நன்கு நுரையினைத் தரும்.

IV. பொருத்துக.

சர்வ கரைப்பான்	–	நீர் மாசுபடுத்தி
கடினநீர்	–	கிருமிகளைக் கொல்லுதல்
கொதித்தல்	–	ஓசோனேற்றம்
நுண்ணுயிர் நீக்கம்	–	நீர்
கழிவுநீர்	–	வயிற்று உபாதைகள்

V. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளுக்கு காரணம் கூறுக.

1. வீழ்படிவுத் தொட்டியில் நீருடன் படிகாரம் சேர்த்தல்.
2. நீர் ஒரு சர்வ கரைப்பான்.
3. பனிக்கட்டி நீரில் மிதத்தல்.
4. நீர்வாழ் விலங்கினங்கள் நீரினுள் சுவாசித்தல்.
5. கடல் நீர் குடிப்பதற்கு உகந்த நீரல்ல.
6. பாத்திரங்களைத் தூய்மையாக்க கடின நீர் உகந்தது அல்ல.

VI. கீழ்க்காண்பவற்றை வரையறு.

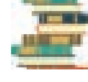
1. உருகுநிலை
2. கொதிநிலை
3. தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்
4. ஆவியாதலின் உள்ளுறை வெப்பம்
5. பருக உகந்த நீர்

VII. சுருக்கமாக விடையளி.

1. நீரினை மின்னாற்பகுக்கும்போது நேர்மின் மற்றும் எதிர்மின்வாயில் வெளியேறும் வாயுக்களின் பெயர் மற்றும் விகிதம் என்ன?
2. நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைட்டின் முக்கியத்துவத்தைக் கூறுக.
3. நீரின் தற்காலிக மற்றும் நிரந்திர கடினத்தன்மைக்கான காரணிகள் யாவை?
4. நீர் ஆவியாதலின் உள்ளுறை வெப்பம் – விவரி.
5. நீரின் கடினத்தன்மையை நீக்கும் முறைகள் யாவை?

VIII. விரிவாக விடையளி.

1. சுத்திகரிப்பு ஆலைகளில் நீர் எவ்வாறு சுத்திகரிக்கப்படுகிறது?
2. நீரின் நிரந்திர கடினத்தன்மை என்றால் என்ன? இத்தன்மை எவ்வாறு நீக்கப்படுகிறது?
3. மின்னாற்பகுத்தல் என்றால் என்ன? நீரை மின்னாற்பகுக்கும் முறையை விளக்குக.
4. பல்வேறு நிலைகளில் நீர் மாசுபடுதலை விளக்குக.



பிற நூல்கள்

1. Water science fair projects – Madeline Goodstein.
2. Basic chemistry – Karen C. Timberlake & William Timberlake.
3. Chemistry of water treatment – Samuel D. Faust Osman M.Aly.
4. Textbook of Environmental Chemistry – Balarampani.



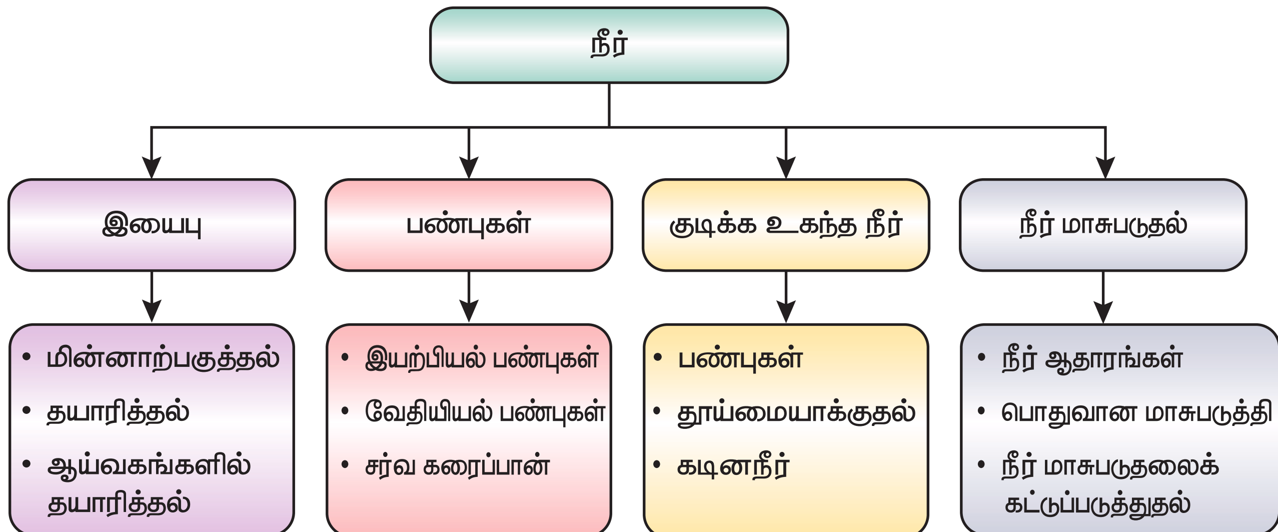
இணைய வளங்கள்

1. http://www.youtube.com/watch?v=bZHymnnrSzc
2. http://www.un.org/cyberschoolbus/waterquiz/waterquiz4/index.asp
3. http://www.explainthatstuff.com/waterpollution.html

நீர் விலை மதிப்பற்றது!
வீணாக்காதீர், மறுசுழற்சி செய்வீர், சுத்திகரிப்பீர்,
ஒவ்வொரு துளியையும் சேமிப்பீர் !



கருத்து வரைபடம்



அலகு
14

அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

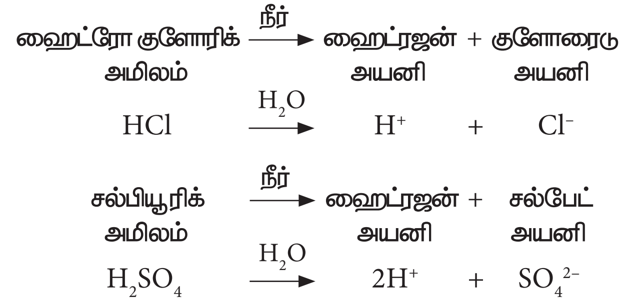
- அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களை வரையறுத்தல்.
- அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் பண்புகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களை வேறுபடுத்துதல்.
- அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் பயன்களைப் பட்டியலிடுதல்.
- அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களுக்கிடையேயான நடுநிலையாக்கல் வினையைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- அமில – கார நிறங்காட்டிகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.

அறிமுகம்

நம் அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு உணவுப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். புளி, திராட்சை, எலுமிச்சை, தயிர் போன்ற உணவுப்பொருள்கள் புளிப்புச் சுவையுடையவை. இவற்றை அமிலத்தன்மை வாய்ந்தவை என்கிறோம். சோடியம் பைகார்பனேட், சோப்பு போன்றவை கசப்புச் சுவை உடையவை. இவற்றை காரத்தன்மை உடையவை என்கிறோம். இது இப்பொருள்கள் அமிலம் அல்லது காரத்தைக் கொண்டிருக்கின்றன என்பதைக் குறிக்கிறது. ஆனால், அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் என்றால் என்ன? அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் என்பவை வேதியியல் சேர்மங்களின் ஒரு முக்கியமான பிரிவாகும். அவை அறிவியலின் ஒவ்வொரு துறையிலும் குறிப்பிடத்தக்க பங்கைக் கொண்டுள்ளன. நாம் குளியலுக்குப் பயன்படுத்தும் சோப்பு முதல் சமையலறையில் உள்ள வினீகர் வரை அனைத்திலும் அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் உள்ளன. இவை உயிரியல், தொழிற்சாலை, சுற்றுச்சூழல் ஆகிய அனைத்திலும் முக்கியமானவை. எடுத்துக்காட்டாக, நாம் பயன்படுத்தும் ஆஸ்பிரின் என்ற வலி நிவாரணி ஒரு அமிலமாகும். அமிலநீக்கியாகப் பயன்படும் மருந்து ஒரு காரமாகும். இது போலவே, பல்வேறு உயிரியல் மூலக்கூறுகள் அமிலங்களாகவோ அல்லது காரங்களாகவோ உள்ளன. நாம் உண்ணும் உணவில் உள்ள கொழுப்புகளில் அமிலங்களும், செல்லின் அடிப்படைப் பொருள்களான டி.என்.ஏ வில் காரங்களும் உள்ளன. இந்தப் பாடத்தில் அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் பண்புகள், பயன்கள், அவற்றிற்கு இடையேயான நடுநிலையாக்கல் வினைகள் மற்றும் நிறங்காட்டிகள் பற்றி காண்போம்.

14.1 அமிலங்கள்

அமிலம் என்ற சொல்லானது புளிப்பு எனப் பொருள்படும் 'அசிடஸ்' என்ற இலத்தீன் மொழிச் சொல்லில் இருந்து வருவிக்கப்பட்டது. எனவே, புளிப்புச்சுவை கொண்ட வேதிச்சேர்மங்கள் பொதுவாக அமிலங்கள் எனப்படுகின்றன. அனைத்து அமிலங்களும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஹைட்ரஜன் அணுக்களைப் பெற்றுள்ளன. மேலும், அவற்றை நீரில் கரைக்கும்பொழுது ஹைட்ரஜன் அயனிகளை (H^+)அவை வெளியிடுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் (HCl), சல்பியூரிக் அமிலம் (H_2SO_4) மற்றும் நைட்ரிக் அமிலம் (HNO_3). ஆகியவற்றை நீரில் கரைக்கும் பொழுது ஹைட்ரஜன் அயனிகளை (H^+) அவை கொடுக்கின்றன.



ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் $\xrightarrow{\text{நீர்}}$ ஹைட்ரஜன் அயனி + குளோரைடு அயனி

$$HCl \xrightarrow{H_2O} H^+ + Cl^-$$

சல்பியூரிக் அமிலம் $\xrightarrow{\text{நீர்}}$ ஹைட்ரஜன் அயனி + சல்பேட் அயனி

$$H_2SO_4 \xrightarrow{H_2O} 2H^+ + SO_4^{2-}$$

எனவே, நீரில் கரையும்போது ஹைட்ரஜன் அயனிகளை வெளியிடும் வேதிச்சேர்மங்கள் அமிலங்கள் என வரையறுக்கப்படுகின்றன.

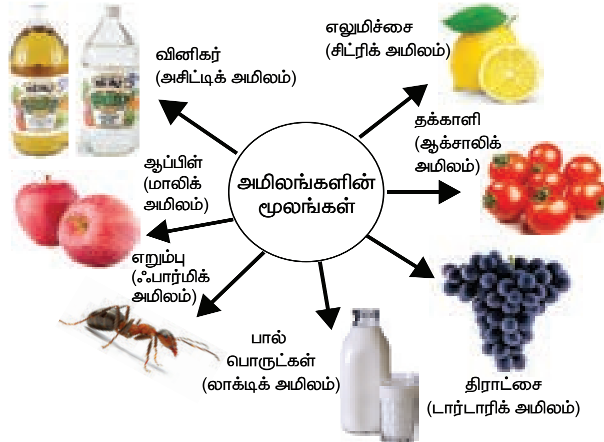
அமிலங்களை அவற்றின் மூலங்களைப் பொருத்து கரிம மற்றும் கனிம அமிலங்கள் என வகைப்படுத்தலாம். சில அமிலங்கள் பழங்கள் மற்றும்

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> 
>
> ஸ்வீடன் நாட்டு வேதியியலாளர் அர்ஹீனியஸ் அமிலங்கள் பற்றிய ஒரு கொள்கையை முன் வைத்தார். அவரின் கூற்றுப்படி அமிலம் என்பது நீர்க்கரைசலில் H^+ அயனிகள் அல்லது H_3O^+ அயனிகளைத் தரும் வேதிப்பொருளாகும்.

காய்கறிகளில் காணப்படுகின்றன. இவை கரிம அமிலங்கள் எனப்படும். எ.கா. சிட்ரிக் அமிலம், டார்டாரிக் அமிலம்.

அட்டவணை 14.1 கரிம அமிலங்கள் மற்றும் அவை உள்ள பொருள்கள்

அமிலத்தின் பெயர்	உணவுப்பொருள்
சிட்ரிக் அமிலம்	ஆரஞ்சு
லாக்டிக் அமிலம்	தயிர்
ஆக்சாலிக் அமிலம்	தக்காளி
அசிட்டிக் அமிலம்	வினிகர்
மாலிக் அமிலம்	ஆப்பிள்
டார்டாரிக் அமிலம்	புளி



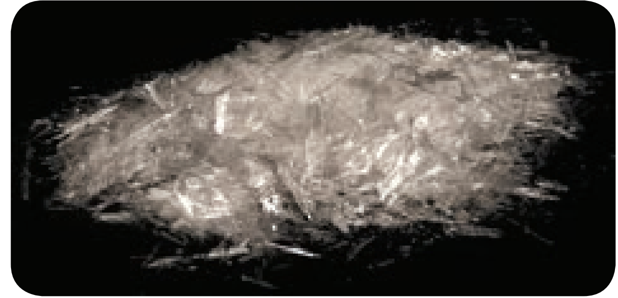
படம் 14.1 அமிலங்கள் உள்ள உணவுப்பொருள்கள்

மாறாக, தொழிற்சாலைகளில் அமிலங்கள் செயற்கையாக உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இந்த அமிலங்கள் கனிம அமிலங்கள் எனப்படும். எ.கா. ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் (HCl), சல்பியூரிக் அமிலம் (H_2SO_4) நைட்ரிக் அமிலம் (HNO_3). அமிலங்களை மேலும் பலவகையாக வகைப்படுத்த இயலும். அவற்றைப் பற்றி நீங்கள் உயர் வகுப்புகளில் கற்க இருக்கிறீர்கள்.

14.1.1 அமிலங்களின் பண்புகள்

அ. இயற்பியல் பண்புகள்

- அமிலங்கள் புளிப்புச்சுவை கொண்டவை.
- அமிலங்கள் நிறமற்றவை.
- அமிலங்கள் அரிக்கும் தன்மை கொண்டவை. மேலும், வலிமையான அமிலங்கள் மனிதர்களின் தோல், துணி மற்றும் காகிதத்தைப் பாதிக்கின்றன.
- பொதுவாக அமிலங்கள் திரவ நிலையில் காணப்படும். ஒருசில அமிலங்கள் திண்ம நிலையிலும் உள்ளன. எ.கா. பென்சாயிக் அமிலம்.
- அமிலங்கள், நிறங்காட்டிகளின் நிறத்தை மாற்றுகின்றன. நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பாகவும், மெத்தில் ஆரஞ்சு கரைசலை சிவப்பாகவும் மாற்றுகின்றன.
- அமிலங்கள் நீரில் நன்கு கரைகின்றன.
- அமிலங்களின் நீர்க் கரைசல் மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறது.



படம் 14.2 பென்சாயிக் அமில படிகம்

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> நமது வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் நமது வயிற்றின் உட்புறத்தை அரிப்பதால் நமக்கு பசியுணர்வு ஏற்படுகிறது. ஹைட்ரோகுளாரிக் அமிலத்தின் சுரக்கும் அளவு அதிகரித்தால் வயிற்றுப்புண் தோன்றக்கூடும்.

ஆ. வேதியியல் பண்புகள்

i. உலோகங்களுடன் வினை

துத்தநாகம், மெக்னீசியம், அலுமினியம் மற்றும் இரும்பு போன்ற உலோகங்கள் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் மற்றும் சல்பியூரிக் அமிலத்துடன் (கந்தக அமிலம்) வினைபுரிந்து உலோக உப்புகளையும் ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருகின்றன.

உலோகம் + நீர்த்த அமிலங்கள் → உலோக உப்பு + ஹைட்ரஜன் வாயு

எடுத்துக்காட்டு

துத்தநாகம் + ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் → துத்தநாக குளோரைடு + ஹைட்ரஜன் வாயு


$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

இரும்பு + சல்பியூரிக் அமிலம் → இரும்பு சல்பேட் + ஹைட்ரஜன் வாயு


$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$

செயல்பாடு 1

தாங்கியுடன் கூடிய ஒரு சோதனைக் குழாயினை எடுத்துக்கொண்டு அதில் சிறிதளவு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை ஊற்றவும். சில மெக்னீசியம் நாடாத்துண்டுகளை மெதுவாகச் சேர்க்கவும். நீ என்ன காண்கிறாய்? இப்பொழுது ஒரு எரியும் தீக்குச்சியை சோதனைக்குழாயின் வாய்ப்பகுதியில் காட்டவும். ஏதாவது ஒலியைக் கேட்கிறாயா? இவ்வினையில் உருவாகும் ஒரு வாயு 'பாப்' என்ற ஒலியுடன் எரிவதைக் காண்கிறாய் அல்லவா? இதிலிருந்து, ஒரு அமிலமும் உலோகமும் வினைபுரியும்போது ஹைட்ரஜன் வாயு வெளிப்படுவதை அறியலாம். (இந்த சோதனையை ஆசிரியரின் முன்னிலையில் செய்யவும்)



காப்பர் அல்லது பித்தளைப் பாத்திரங்களின் மீது வெள்ளீயம் என்ற உலோகம் (ஈயம்) பூசப்படுகிறது. அவ்வாறு பூசவில்லையெனில் உணவுப்பொருள்களிலுள்ள கரிம அமிலங்கள் பாத்திரங்களிலுள்ள தாமிரத்துடன் வினைபுரிந்து உணவை நஞ்சாக்கிவிடும். வெள்ளீயம், பாத்திரங்களை அமிலங்களின் செயல்பாட்டிலிருந்து தனித்துப் பிரித்து உணவு நஞ்சாவதைத் தடுக்கின்றது.

ii. உலோக கார்பனேட்டுகள் மற்றும் பைகார்பனேட்டுகளுடன் வினை

நீர்த்த அமிலங்களுடன் உலோக கார்பனேட்டுகள் மற்றும் பைகார்பனேட்டுகள் வினைபுரியும்போது கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுவும், நீரும் உருவாகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, கால்சியம் கார்பனேட்டானது சல்பியூரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து கால்சியம் சல்பேட், கார்பன் டைஆக்சைடு மற்றும் நீரைக் கொடுக்கிறது.

கால்சியம் கார்பனேட் + நீர்த்த சல்பியூரிக் அமிலம் → கால்சியம் சல்பேட் + கார்பன் டைஆக்சைடு + நீர்



செயல்பாடு 2

ஒரு முகவையில் எலுமிச்சைச் சாற்றை எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் சிறிதளவு சமையல் சோடாவை மெதுவாகச் சேர்க்கவும். என்ன காண்கிறாய்? இதிலிருந்து நீ என்ன அறிகிறாய்?

iii. உலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினை

பல்வேறு உலோக ஆக்சைடுகள் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து அவற்றின் உலோக உப்புகள் மற்றும் நீரைத் தருகின்றன.



எடுத்துக்காட்டு



14.1.2 அமிலங்களின் பயன்கள்

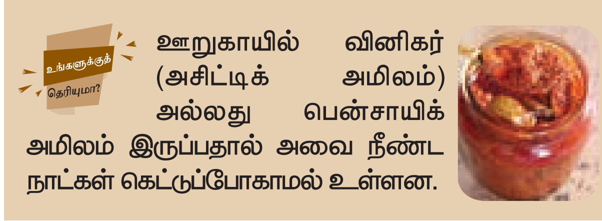
- நமது வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் உணவுப்பொருள்களின் செரிமானத்திற்கு உதவுகிறது.
- உணவுப் பொருள்கள் கெட்டுப்போகாமல் இருக்க வினிகர் (அசிட்டிக் அமிலம்) பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ஊறுகாய் போன்ற உணவுப் பொருள்கள் கெட்டுப்போகாமல் இருக்க பென்சாயிக் அமிலம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- குளியல் சோப்புகள் மற்றும் சலவை சோப்புகள் தயாரிக்க உயர் கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் உப்புகள் அல்லது பொட்டாசியம் உப்புகள் பயன்படுகின்றன.
- சல்பியூரிக் அமிலம் வேதிப்பொருள்களின் அரசன் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது மிகச் சிறந்த நீர் நீக்கியாகச் செயல்படுகிறது. இது பல்வேறு வகையான சலவை சோப்புகள், வண்ணப்பூச்சுகள் (பெயிண்ட்கள்), உரங்கள் மற்றும் பல வேதிப்பொருள்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், நைட்ரிக் அமிலம் மற்றும் சல்பியூரிக் அமிலம் போன்றவை



படம் 14.3 அமிலங்களின் பயன்கள்

முக்கியமான ஆய்வகக் காரணிகளாகச் செயல்படுகின்றன.

- அனைத்து உயிரினங்களின் செல்களும் நியூக்ளிக் அமிலங்களை அடிப்படைப் பொருளாகக் கொண்டுள்ளன. விலங்குகள் டி–ஆக்ஸிரிபோ நியூக்ளிக் அமிலத்தையும் (DNA) தாவரங்கள் ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலத்தையும் (RNA) கொண்டுள்ளன.



ஊறுகாயில் வினிகர் (அசிட்டிக் அமிலம்) அல்லது பென்சாயிக் அமிலம் இருப்பதால் அவை நீண்ட நாட்கள் கெட்டுப்போகாமல் உள்ளன.

14.2 காரங்கள்

குளிப்பதற்கும், துணிகளைத் துவைப்பதற்கும் நாம் சோப்புகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். இவை வழவழப்புத் தன்மை உடையவை. ஏன் என்று உங்களுக்குத் தெரியுமா? சோப்புகளின் வழவழப்புத் தன்மைக்குக் காரணம் அவற்றிலுள்ள காரங்கள் ஆகும். இவை தோலில் பட்டால் அரிக்கும் தன்மையையும், கசப்புச் சுவையையும் கொண்டவை. பலவகையான வெளுப்பான்கள், சோப்புகள், சலவை சோப்புகள், பற்பசைகள் மற்றும் பல பொருள்கள் காரங்களைக் கொண்டுள்ளன. அமிலங்கள் நீரில் கரைந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன. இதற்கு மாறாக, காரங்கள் நீரில் கரைந்து ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருகின்றன.

எனவே, நீரில் ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தரவல்ல வேதிப்பொருள்கள் பொதுவாக காரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (NaOH) மற்றும் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு (KOH).

சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு $\xrightarrow{\text{நீர்}}$ சோடியம் அயனி + ஹைட்ராக்சைடு அயனி



$$NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-$$

பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு $\xrightarrow{\text{நீர்}}$ பொட்டாசியம் அயனி + ஹைட்ராக்சைடு அயனி



$$KOH \xrightarrow{H_2O} K^+ + OH^-$$

நீரில் கரையும் காரங்கள் அல்கலிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு, பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு, கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு போன்ற காரங்கள் நீரில் அதிக அளவு கரைந்து ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருகின்றன. எனவே, இவை அல்கலிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. சில வேதிச்சேர்மங்களை நீரில் கரைக்கும் பொழுது ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருவதில்லை. ஆனால், அவையும் காரங்களாகும். எடுத்துக்காட்டு: சோடியம் கார்பனேட், சோடியம் பைகார்பனேட், கால்சியம் கார்பனேட் போன்றவை.

அட்டவணை 14.2 சில பொதுவான காரங்கள் மற்றும் அவற்றில் காணப்படும் பொருள்கள்

வேதிப்பெயர்	வாய்ப்பாடு	காணப்படும் பொருள்கள்
மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு	$Mg(OH)_2$	மெக்னீசியாவின் பால்மம்
சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு	$NaOH$	சலவை சோப்பு
அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு	NH_4OH	ஜன்னல்களை சுத்தம் செய்வதற்குப் பயன்படும் கரைசல்கள்
கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு	$Ca(OH)_2$	சுண்ணாம்பு நீர்
பொட்டாசியம் ஹைட்ராகசைடு	KOH	சோப்பு

செயல்பாடு 3

கீழ்கண்ட பொருள்களை வகைப்படுத்துக.

சோடியம் ஆக்சைடு, பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு, கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு, அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு, பெர்ரிக் ஹைட்ராக்சைடு, ஜிங்க் ஆக்சைடு.

காரம்	அல்கலி	ஆக்சைடு

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சோடியம் கார்பனேட் (Na_2Co_3) சலவைசோடா எனவும், சோடியம் பைகார்பனேட் ($NaHCo_3$) சமையல் சோடா எனவும், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (NaoH) காஸ்டிக் சோடா எனவும், பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு (KoH) காஸ்டிக் பொட்டாஷ் எனவும் வணிக ரீதியாக அழைக்கப்படுகின்றன.

14.2.1 காரங்களின் பண்புகள்

அ. இயற்பியல் பண்புகள்

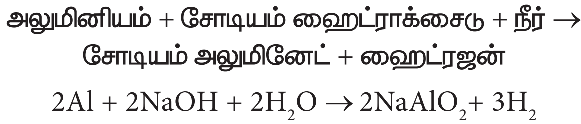
- காரங்கள் பொதுவாக திண்ம நிலையில் காணப்படுகின்றன. ஒரு சில காரங்கள் திரவ நிலையிலும் உள்ளன. எ.கா. அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு, கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு.

- திரவ ஊடகத்தில் உள்ளபோது காரங்கள் வழவழப்புத் தன்மையுடன் உள்ளன.
- காரங்கள் கசப்புத் தன்மை கொண்டவை.
- காரங்கள் அரிக்கும் தன்மை கொண்டவை. இவை தோல்களின் மீது அடிக்கடி படும்போது வலிமிகுந்த கொப்பளங்களை ஏற்படுத்துகின்றன.
- காரங்கள் நிறமற்றவை.
- காரங்கள், நிறங்காட்டிகளின் நிறத்தை மாற்றுகின்றன. சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாகவும், மெத்தில் ஆரஞ்சு கரைசலை மஞ்சளாகவும், பினால்ப்தலீன் கரைசலை இளஞ்சிவப்பு (பிங்க்) நிறமாகவும் மாற்றுகின்றன.
- காரங்களின் நீர்க் கரைசல் மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறது.

ஆ. வேதியியல் பண்புகள்

i. உலோகங்களுடன் வினை

பொதுவாக காரங்கள் உலோகங்களுடன் வினைபுரிவதில்லை. அலுமினியம் மற்றும் துத்தநாகம் போன்ற உலோகங்கள் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிந்து சோடியம் அலுமினேட்டையும் ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருகின்றன.

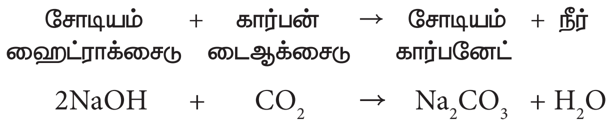


அலுமினியம் + சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு + நீர் → சோடியம் அலுமினேட் + ஹைட்ரஜன்

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$$

ii. அலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினை

அனைத்துக் காரங்களும் அலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினை புரிந்து உப்பு மற்றும் நீரைத் தருகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கார்பன் டைஆக்சைடுடன் வினைபுரிந்து சோடியம் கார்பனேட்டைக் கொடுக்கிறது.



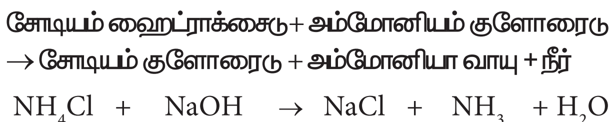
சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு + கார்பன் டைஆக்சைடு → சோடியம் கார்பனேட் + நீர்

$$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

iii. அம்மோனிய உப்புகளுடன் வினை

காரங்கள் அம்மோனிய உப்புகளுடன் வினைபுரிந்து உலோக உப்புகள், அம்மோனியா வாயு மற்றும் நீரைத் தருகின்றன.

சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு + அம்மோனியம் குளோரைடு → சோடியம் குளோரைடு + அம்மோனியா வாயு + நீர்



$$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NaCl + NH_3 + H_2O$$

அமிலங்களும், காரங்களும் ஒருசில தனித்தன்மையான பண்புகளைப் பெற்றிருந்தாலும் சில பண்புகளில் அவை ஒத்துக்காணப்படுகின்றன அவை கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- இவை இயற்கையில் அரிக்கும் தன்மை கொண்டவை.
- இவை நீர்க்கரைசலில் அயனியாக்கத்திற்கு உட்படுகின்றன.
- இவை நீர்க்கரைசலில் மின்சாரத்தைக் கடத்துகின்றன.
- இவை நடுநிலையாக்கல் வினைக்கு உட்படுகின்றன.

அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகள் சில அட்டவணை 14.3 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 14.3 அமிலங்களுக்கும் காரங்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடு

அமிலங்கள்	காரங்கள்
இவை நீரில் H^+ அயனிகளைத் தருகின்றன.	இவை நீரில் OH^- அயனிகளைத் தருகின்றன.
இவை புளிப்புச் சுவை உடையவை.	இவை கசப்புச் சுவை உடையவை.
சில அமிலங்கள் திடநிலையில் காணப்படுகின்றன.	பெரும்பாலான காரங்கள் திடநிலையில் காணப்படுகின்றன.
அமிலங்கள் நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பாக மாற்றுகின்றன.	காரங்கள் சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாக மாற்றுகின்றன.

14.2.2 காரங்களின் பயன்கள்

i) குளியல் சோப்புகள் தயாரிக்க பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

ii) சலவை சோப்புகள் தயாரிக்க சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

iii) காகிதத் தொழிற்சாலை மற்றும் ஆடைகள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளிலும், மருந்துகள் தயாரிக்கவும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

iv) வெள்ளை அடிக்க கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

v) வயிற்றில் உருவாகும் அமிலத்தன்மையை நடுநிலையாக்க அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு போன்ற காரங்கள் பயன்படுகின்றன.

vi) உரங்கள், நைலான்கள், நெகிழிகள் மற்றும் இரப்பர்கள் தயாரிக்க அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகின்றது.



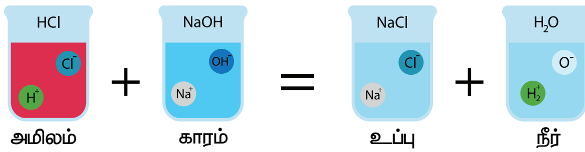
படம் 14.4 அன்றாட வாழ்வில் காரங்களின் பயன்பாடுகள்

14.3 நடுநிலையாக்கல் வினை

வேறுபட்ட வேதிப்பண்புகளைக் கொண்டுள்ள இரண்டு வேதிப்பொருள்கள் ஒரு வேதிவினையின் மூலம் நடுநிலை அடையும் நிகழ்வு நடுநிலையாக்கல் எனப்படும். எனவே, நடுநிலையாக்கல் என்பது அமிலமும் காரமும் வினைபுரிந்து உப்பையும் நீரையும் உருவாக்கும் வினை ஆகும். நடுநிலையாக்கல் வினையை கீழ்க்காணுமாறு குறிப்பிடலாம்.



இந்த வினையில் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலமானது H^+ மற்றும் Cl^- அயனிகளையும், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடானது Na^+ மற்றும் OH^- அயனிகளையும் தருகின்றது. இந்த அயனிகள் இணைந்து சோடியம் குளோரைடு மற்றும் நீர் ஆகியவை உருவாகின்றன.



படம் 14.5 அமிலம் – காரம் வினைகள்

படம் 14.4 நடுநிலையாக்கல் வினைமூலம் உருவாகும் உப்புகள்

அமிலம்	காரம்	உப்பு
ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் HCl	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு $NaOH$	சோடியம் குளோரைடு $NaCl$
சல்பியூரிக் அமிலம் H_2SO_4	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு $NaOH$	சோடியம் சல்பேட் Na_2SO_4
நைட்ரிக் அமிலம் HNO_3	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு $NaOH$	சோடியம் நைட்ரேட் $NaNO_3$
அசிட்டிக் அமிலம் CH_3COOH	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு $NaOH$	சோடியம் அசிட்டேட் CH_3COONa

இதைப்போலவே, பிற அமிலங்களும் காரங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்புகளைத் தருகின்றன. நடுநிலையாக்கல் வினைமூலம் உருவாகும் சில உப்புகள் அட்டவணை 14.4 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

14.3.1 நம் அன்றாட வாழ்வில் நடைபெறும் நடுநிலையாக்கல் வினைகள்

அமிலங்களையும், காரங்களையும் சமநிலைப் படுத்துவது நமது ஆரோக்கியத்திற்கும் சுற்றுச்சூழலுக்கும் அவசியமாகும். நமது அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு நடுநிலையாக்கல் வினைகளைப் பார்க்கின்றோம். அவற்றுள் சில வினைகளின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி இங்கு கற்போம்.

தேனீ கொட்டுதல்

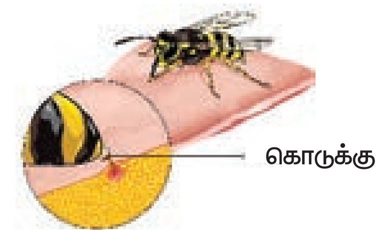
நம்மை சிவப்பு எறும்பு கடிக்கும்பொழுது அல்லது தேனீ கொட்டும்பொழுது ஃபார்மிக் அமிலமானது தோலினுள் உட்செலுத்தப்படுகிறது. இந்த அமிலமானது எரிச்சல் உணர்வினையும் வலியினையும் உண்டாக்குகிறது. வலி மற்றும் எரிச்சல் உணர்வுள்ள இடத்தில் கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடை (வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் நீற்றுச் சுண்ணாம்பு) தேய்த்து ஃபார்மிக் அமிலம் நடுநிலையாக்கப்படுகிறது.



படம் 14.6 தேனீ கொட்டுதல்

குளவி கொட்டுதல்

குளவி கொட்டும்பொழுது, எரிச்சல் போன்ற உணர்வினையும், வலியினையும் நாம் உணர்கிறோம். இது குளவியால் நமது உடலில் செலுத்தப்படும் அல்கலி என்ற காரப்பொருளின் மூலம் ஏற்படுகிறது. இந்த காரத்தன்மையை நடுநிலையாக்க நாம் அமிலத்தன்மை கொண்ட வினிகரைப் பயன்படுத்துகிறோம்.



படம் 14.7 குளவி கொட்டுதல்

பற்சிதைவு

பொதுவாக ஒரு நாளைக்கு இரண்டு முறை நாம் பல் துலக்க வேண்டும் என மருத்துவர்கள் அறிவுறுத்துகின்றனர். ஏனெனில், நம் வாயில் இருக்கும் பாக்டீரியாக்கள் பற்களுக்கு இடைப்பட்ட இடைவெளிகளில் சிக்கியுள்ள உணவுத் துகள்களைச் சிதைத்து அதன் மூலம் அமிலத்தை உருவாக்குகின்றன. இது பற்சிதைவுக்கு வழி வகுக்கிறது. இதனைத் தடுக்க நாம் அமிலத்தை நடுநிலையாக்க வேண்டும். வலிமை குறைந்த காரங்களைக் கொண்ட பற்பொடி அல்லது பற்பசையைக் கொண்டு பல் துலக்கும்போது அமிலமானது நடுநிலையாக்கப்படுகிறது. இதனால், பற்கள் வலுவாகவும், ஆரோக்கியமாகவும் இருக்கும்.

அமிலத்தன்மை

நமது உடலில் கல்லீரல், பித்தப்பை மற்றும் கணையம் ஆகியவற்றால் சுரக்கப்படும் நொதிகளும் வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும் சேர்ந்து உணவுப் பொருள்களின் செரிமானத்திற்கு உதவுகின்றன. சில நேரங்களில் நம் வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் அதிகப்படியாக சுரப்பதால் உணவுக்குழாய் மற்றும் மார்புப் பகுதிகளில் எரிச்சல் உணர்வினை நாம் உணர்கிறோம். இது மீண்டும் மீண்டும் ஏற்பட்டால் வயிறு மற்றும் உணவுக்குழாய்களில் புண் உருவாகி, பாதிப்பு மேலும் அதிகரிக்கிறது. இதனை நடுநிலையாக்க வலிமை குறைந்த காரங்களான மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடு போன்றவற்றின் கலவை அமில நீக்கியாகப் பயன்படுகிறது. இதன் விளைவாக அமிலத்தன்மை நீக்கப்படுகிறது.

வேளாண்மை

அதிக அமிலத்தன்மையுடைய மண் தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்றதல்ல. எனவே, இதனைச் சரிசெய்வதற்கு விவசாயிகள் சுண்ணாம்பு (Cao), சுண்ணாம்புக் கற்கள் ($Caco_3$) அல்லது மரக்கட்டைகளை எரிப்பதால் கிடைக்கும் சாம்பல் ஆகியவற்றை மண்ணில் சேர்க்கின்றனர். இது மண்ணின் காரத் தன்மையை நடுநிலையாக்குகிறது.



படம் 14.8 அமில மண்

தொழில்துறை

தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவுகளில் சல்பியூரிக் அமிலம் உள்ளது. ஆறுகள் மற்றும் நீரோடைகளின் வழியாக கழிவுகளை வெளியேற்றும் முன் அவற்றுடன் சுண்ணாம்பு சேர்க்கப்படுகிறது. இதேபோல், மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் மின்சாரம் தயாரிப்பதற்கு நிலக்கரி போன்ற புதைபடிவ எரிபொருள்கள் எரிக்கப்படுகின்றன. அவை எரியும்போது சல்பர் டைஆக்சைடு உருவாகிறது. எனவே, இந்த அமிலத்தன்மை மிக்க வாயு மின் நிலையங்களில் சுண்ணாம்புத்தூள் அல்லது சுண்ணாம்புக் கற்களைக் கொண்டு நடுநிலையாக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு, சல்பர் டைஆக்சைடால் ஏற்படும் காற்று மாசுபாடு தடுக்கப்படுகிறது.



படம் 14.9 தொழிற்சாலைக் கழிவு

14.4 நிறங்காட்டி



நிறங்காட்டி அல்லது அமில – கார நிறங்காட்டி என்பது ஒரு வேதிப் பொருளாகும். ஒரு வேதிப்பொருள் அமிலத்தன்மை உடையதா அல்லது காரத்தன்மை உடையதா என்பதை பொருத்தமான நிறமாற்றத்தின் அடிப்படையில் இது குறிக்கிறது. இது இயற்கையானதாகவோ அல்லது செயற்கையானதாகவோ இருக்கலாம்.

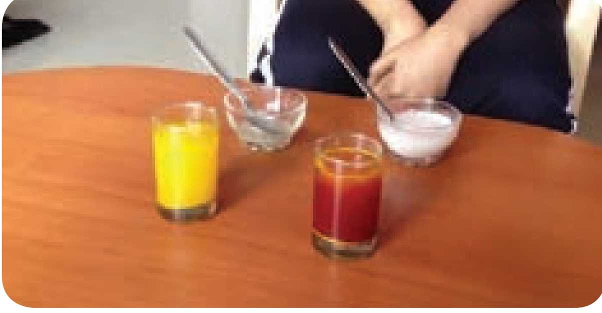
14.4.1 இயற்கை நிறங்காட்டி

இயற்கை நிறங்காட்டி என்பது இயற்கை மூலத்திலிருந்து பெறப்படும் வேதிப்பொருள் ஆகும். லிட்மஸ், மஞ்சள் சாறு, செம்பருத்திப் பூ மற்றும் பீட்ரூட் சாறு ஆகியவை இயற்கை மூலங்களிலிருந்து பெறப்படும் இயற்கை நிறங்காட்டிகளாகும்.

மஞ்சள் நிறங்காட்டி

மஞ்சள் தூளில் சிறிதளவு நீரைச் சேர்த்து மஞ்சள் தூள் பசை தயாரிக்கப்படுகிறது. இது மை உறிஞ்சும்

தாள் அல்லது வடிதாளின் மீது பூசப்பட்டு உலர்த்தப்படுகிறது. ஒரு கரைசலின் அமில மற்றும் காரத் தன்மையைக் கண்டறிய மஞ்சள் தூள் நிறங்காட்டி பயன்படுகிறது. அமிலக் கரைசலில் மஞ்சள் நிறங்காட்டி எந்த ஒரு குறிப்பிடத்தக்க நிற மாற்றத்தையும் தராது. அது மஞ்சளாகவே இருக்கும். ஆனால், காரக் கரைசலில் அது மஞ்சள் நிறத்திலிருந்து சிவப்பு நிறமாக மாறுகிறது.



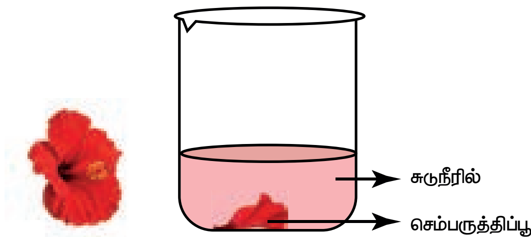
படம் 14.10 மஞ்சள் நிறங்காட்டி

செயல்பாடு 4

மஞ்சள் கரைபடிந்த ஒரு வெள்ளைத் துணியை எடுத்துக்கொள். வீட்டில் பயன்படுத்தும் சலவை சோப்பைக் கொண்டு துணியைத் துவைக்கவும். நிறத்தில் ஏதேனும் மாற்றம் உள்ளதா? ஏன் இந்த மாற்றம் ஏற்படுகிறது?

செம்பருத்திப்பூ நிறங்காட்டி

வெந்நீரில் சில செம்பருத்திப் பூ இதழ்களைப் போட்டு 5 முதல் 10 நிமிடம் வரை ஊறவைக்கவும். இது ஒரு கரைசலை உருவாக்கும். இக்கரைசலை வடிகட்டி, நிறங்காட்டியாகப் பயன்படுத்தலாம். இந்த நிறங்காட்டியை அமிலக்கரைசலில் சேர்க்கும் போது இளஞ்சிவப்பு (பிங்க்) நிறத்தையும், காரக்கரைசலில் சேர்க்கும் போது பச்சை நிறத்தையும் அது தருகிறது.



படம் 14.11 செம்பருத்தி கரைசல் நிறங்காட்டி

பீட்ரூட் சாறு நிறங்காட்டி

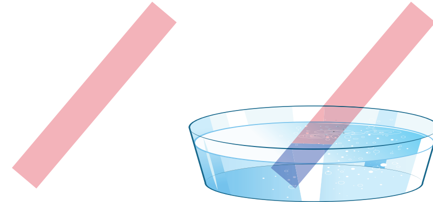
நாம் உண்ணும் பீட்ரூட்டிலிருந்து சாற்றை எடுத்து நிறங்காட்டியாகப் பயன்படுத்தலாம். ஒரு கரைசலானது அமிலமா அல்லது காரமா என்பதை அடையாளம் காண இது பயன்படுகிறது.

செயல்பாடு 5

சிறிய பீட்ரூட் ஒன்றை எடுத்துக்கொண்டு அதை சிறு துண்டுகளாக வெட்டவும். அவற்றை சூடான நீரில் கொதிக்க வைத்து சாற்றை வடிகட்டவும். பின்னர் இரண்டு சோதனைக் குழாய்களை எடுத்துக்கொண்டு ஒரு சோதனைக்குழாயில் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலையும் மற்றொரு சோதனைக்குழாயில் வினிகர் அல்லது எலுமிச்சை சாறையும் எடுத்துக் கொள்ளவும். இந்த இரண்டு ஆய்வுக் குழாய்களிலும் பீட்ரூட் சாறினை சிறிதளவு சேர்க்கவும். நிகழும் நிறமாற்றத்தை கூர்ந்து கவனிக்கவும். இதிலிருந்து நீங்கள் என்ன அறிகிறீர்கள்?

லிட்மஸ் நிறங்காட்டி

லிட்மஸ் தாள் பொதுவாக ஆய்வகங்களில் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு அமில – கார நிறங்காட்டி ஆகும். லிட்மஸ் என்பது ஒரு இயற்கையான நிறங்காட்டி. இது லைக்கன்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இது கரைசல் வடிவிலோ அல்லது லிட்மஸ் கரைசலை உறிஞ்சிவதன் மூலம் தயாரிக்கப்பட்ட வடிதாள் வடிவிலோ கிடைக்கின்றது. இந்தத் தாள் சிவப்பு அல்லது நீல நிறத்தில் இருக்கும். நீல லிட்மஸ் தாள் அமிலக் கரைசலில் சிவப்பு நிறமாகவும், சிவப்பு லிட்மஸ் தாள் காரக் கரைசலில் நீல நிறமாகவும் மாறும்.



படம் 14.12 லிட்மஸ் தாள்

செயல்பாடு 5

கரைசல்களின் தன்மையைக் கண்டறிக.

மாதிரிக் கரைசல்	லிட்மஸ் காகிதத்தில் நிறமாற்றம்		அமிலம் / காரம்
	சிவப்பு லிட்மஸ்	நீல லிட்மஸ்	
எலுமிச்சை சாறு			
வினிகர்			
சுண்ணாம்பு நீர்			
குளியல் சோப்புக் கரைசல்			
ஆரஞ்சு சாறு			

14.4.2 செயற்கை நிறங்காட்டி

செயற்கையான பொருள்களிலிருது தயாரிக்கப்பட்ட நிறங்காட்டி செயற்கை நிறங்காட்டி என அழைக்கப்படுகிறது. பினாப்தலீன் மற்றும்

மெத்தில் ஆரஞ்சு ஆகியவை செயற்கை நிறங்காட்டிகளுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

பினாப்தலீன்

பினாப்தலீன் ஒரு நிறமற்ற சேர்மம். பினாப்தலீனுடன் ஆல்கஹால் கலந்த கரைசல் நிறங்காட்டியாகப் பயன்படுகிறது. இது அமிலக்கரைசலில் நிறமற்றதாகவும், காரக் கரைசலில் இளஞ்சிவப்பு நிறமாகவும் மாறும்.

மெத்தில் ஆரஞ்சு

சூடான நீரில் திட நிலையிலுள்ள மெத்தில் ஆரஞ்சு கரைக்கப்பட்டு வடிகட்டி நிறங்காட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது அமிலக்கரைசலில் சிவப்பு நிறமாகவும், காரக் கரைசலில் மஞ்சளாகவும் நிறமாற்றம் அடைகிறது.

அமில மற்றும் கார ஊடகத்தில் வெவ்வேறு வகையான நிறங்காட்டிகள் அடையும் நிறமாற்றம் கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 14.5 நிறங்காட்டிகளின் நிறமாற்றங்கள்

நிறங்காட்டி	அமிலக் கரைசல்	காரக் கரைசல்
நீல லிட்மஸ் தாள்	சிவப்பு	நிறமாற்றம் இல்லை
சிவப்பு லிட்மஸ் தாள்	நிறமாற்றம் இல்லை	நீலம்
பினாப்தலீன்	நிறமற்றது	இளஞ்சிவப்பு
மெத்தில் ஆரஞ்சு	சிவப்பு	மஞ்சள்

நினைவில் கொள்க

- அமிலங்களை நீரில் கரைக்கும் பொழுது ஹைட்ரஜன் அயனிகள் உருவாகின்றன.
- பொதுவாக அமிலங்கள் அரிக்கும் தன்மையும், புளிப்புச் சுவையும் கொண்டவை.
- நீர்த்த அமிலங்கள், உலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினைபுரிந்து உலோக உப்புகளையும் நீரையும் தருகின்றன.
- அமிலங்கள் இரு வகைப்படும். அவை: கனிம அமிலங்கள் மற்றும் கரிம அமிலங்கள்.
- உணவுப் பொருள்கள் கெட்டுப் போகாமல் இருப்பதற்கு அசிட்டிக் அமிலம் மற்றும் பென்சாயிக் அமிலம் ஆகியவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- சல்பியூரிக் அமிலம் வேதிப் பொருள்களின் அரசன் என அழைக்கப்படுகிறது.
- காரங்கள் நீரில் கரைக்கப்படும்பொழுது ஹைட்ராக்சைடு அயனிகள் உருவாகின்றன.
- நீரில் கரையும் காரங்கள் அல்கலிகள் எனப்படும். அனைத்து அல்கலிகளும் காரங்கள். ஆனால் அனைத்துக் காரங்களும் அல்கலிகள் அல்ல.
- பொதுவாக காரங்கள் அரிக்கும் தன்மை கொண்டவை. அவை திரவத்தில் கரைந்துள்ள போது வழவழப்புடன் காணப்படுகின்றன.
- காகிதத் தொழிற்சாலைகள் மற்றும் ஆடைகள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளிலும், மருந்து தயாரிப்பிலும் காரங்கள் பயன்படுகின்றன. உரங்கள், நைலான், நெகிழி மற்றும் இரப்பர் தயாரிப்பிலும் இவை பயன்படுகின்றன.
- அமிலமும் காரமும் வினைபுரிந்து உப்பையும் நீரையும் தருகின்ற வினை நடுநிலையாக்கல் வினை எனப்படும்.
- ஒரு குறிப்பிட்ட நிற மாற்றத்தின் மூலம் ஒரு வேதி வினையின் நிறைவைக் குறிக்கும் வேதிப்பொருள் நிறங்காட்டி எனப்படும்.
- லிட்மஸ் தாள், மஞ்சள் தூள் சாறு, செம்பருத்திப்பூ சாறு, மற்றும் பீட்ரூட் சாறு ஆகியவை இயற்கை நிறங்காட்டிகளாகும். பினால்ப்தலீன் மற்றும் மெத்தில் ஆரஞ்சு ஆகியவை செயற்கை நிறங்காட்டிகள் ஆகும்.

A-Z சொல்லடைவு

அமிலம்	ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஹைட்ரஜன் அணுக்களைப் பெற்றுள்ள சேர்மம்.
அல்கலிகள்	நீரில் கரையும் காரங்கள்.
நிறங்காட்டி	ஒரு கரைசல் அமிலத்தன்மை உள்ளதா அல்லது காரத்தன்மை உள்ளதா என்பதை பொருத்தமான நிறமாற்றத்தின் அடிப்படையில் அறியச் செய்யும் வேதிப்பொருள்.
கனிம அமிலம்	தொழிற்சாலைகளில் செயற்கையாகத் தயாரிக்கப்படும் அமிலம்.
இயற்கை நிறங்காட்டி	தாவரங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் நிறங்காட்டிகள்.
கரிம அமிலம்	பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகளில் இயற்கையாகக் காணப்படும் அமிலங்கள்.
செயற்கை நிறங்காட்டி	மனிதர்களால் செயற்கையாகத் தயாரிக்கப்படும் நிறங்காட்டிகள்.
காரம்	நீரில் காரைந்துள்ள போது ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தரும் பொருள்.
நடுநிலையாக்கல் வினை	அமிலமும் காரமும் சேர்ந்து உப்பையும் நீரையும் தரும் வினை.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. அமிலங்கள் _________ சுவையை உடையவை.
   அ) புளிப்பு ஆ) இனிப்பு இ) கசப்பு ஈ) உப்பு
2. கீழ்க்காண்பவற்றுள் நீர்க் கரைசலில் மின்சாரத்தைக் கடத்துவது _______________.
   அ) அமிலம்
   ஆ) காரம்
   இ) அமிலம் மற்றும் காரம்
   ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை
3. நீல லிட்மஸ் தாள் அமிலக்கரைசலில் _______________ நிறமாக மாறுகிறது.
   அ) நீல ஆ) பச்சை இ) சிவப்பு ஈ) வெள்ளை
4. காரத்தை நீரில் கரைக்கும்போது அது _______________ அயனிகளைத் தருகிறது.
   அ) OH^- ஆ) H^+ இ) OH ஈ) H
5. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு ஒரு _____________ ஆகும்.
   அ) அமிலம் ஆ) காரம்
   இ) ஆக்சைடு ஈ) உப்பு
6. சிவப்பு எறும்பின் கொடுக்கில் ____________ அமிலம் உள்ளது.
   அ) அசிட்டிக் அமிலம் ஆ) சல்பியூரிக் அமிலம்
   இ) ஆக்ஸாலிக் அமிலம் ஈ) ஃபார்மிக் அமிலம்
7. மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு ____________ ஐ குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.
   அ) அமிலத்தன்மை ஆ) தலைவலி
   இ) பற்சிதைவு ஈ) இவற்றில் ஏதும் இல்லை
8. அமிலமும் காரமும் சேர்ந்து ____________ உருவாகிறது
   அ) உப்பு மற்றும் நீர் ஆ) உப்பு
   இ) நீர் ஈ) இவற்றில் ஏதும் இல்லை
9. நாம் பல் துலக்குவதற்கு பற்பசையைப் பயன்படுத்துகிறோம் ஏனெனில் அது _________ தன்மை கொண்டது.
   அ) காரம் ஆ) அமிலம்
   இ) காரம் மற்றும் அமிலம் ஈ) ஏதுமில்லை
10. மஞ்சள் தூள் நிறங்காட்டியானது கார கரைசலில் மஞ்சள் நிறத்திலிருந்து ___________ நிறமாக மாறுகிறது.
    அ) நீலம் ஆ) பச்சை இ) மஞ்சள் ஈ) சிவப்பு

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. பென்சாயிக் அமிலம் ___________ ஆக பயன்படுகிறது.
2. 'புளிப்புச் சுவை' என்பது இலத்தின் மொழியில் ___________ என்ற சொல்லால் வழங்கப்படுகிறது.
3. காரங்கள் _________ சுவையைக் கொண்டவை.
4. கால்சியம் ஆக்சைடின் வேதிவாய்ப்பாடு ___________
5. குளவியின் கொடுக்கில் ___________ அமிலம் உள்ளது.
6. உணவு தயாரிக்கப் பயன்படும் மஞ்சளானது ___________ ஆக பயன்படுகிறது.
7. செம்பருத்தி பூ நிறங்காட்டி அமிலக்கரைசலில் ___________ நிறத்தைத் தருகிறது.

III. சரியா அல்லது தவறா எனக் கூறுக. தவறான கூற்றை திருத்தி எழுதுக.

1. பெரும்பாலான அமிலங்கள் நீரில் கரைவதில்லை.
2. அமிலங்கள் கசப்புச் சுவை உடையவை.
3. உலர்ந்த நிலையில் உள்ள காரங்களைத் தொடும்போது அவை வளவளப்புத் தன்மையுடன் காணப்படும்.
4. அமிலங்கள் அரிக்கும் தன்மையைக் கொண்டவை.
5. அனைத்துக் காரங்களும் அல்கலிகள் ஆகும்.
6. செம்பருத்திப்பூ சாறு ஒரு இயற்கை நிறங்காட்டி ஆகும்.

IV. சுருக்கமாக விடையளி.

1. அமிலம் – வரையறு.
2. அமிலங்களின் ஏதேனும் நான்கு இயற்பியல் பண்புகளை எழுதுக.
3. அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களுக்கு இடையேயான ஒற்றுமைகள் யாவை?

4. அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களுக்கு இடையேயான வேற்றுமைகள் யாவை?
5. நிறங்காட்டி என்றால் என்ன?
6. நடுநிலையாக்கல் வினை என்றால் என்ன?
7. காரங்களின் ஏதேனும் நான்கு வேதிப்பண்புகளை எழுதுக.

V. விரிவாக விடையளி

1. அமிலங்களின் பயன்கள் யாவை?
2. காரங்களின் பயன்கள் யாவை?
3. நமது அன்றாட வாழ்வில் நடைபெறும் நடுநிலையாக்கல் வினைகளை விளக்குக.
4. மஞ்சள் தூளிலிருந்து எவ்வாறு இயற்கை நிறங்காட்டியைத் தயாரிப்பாய்?

VI. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்

1. விணுபாலன் மற்றும் ப்ரியன் பள்ளியில் மதிய உணவினை எடுத்துக் கொள்கிறார்கள். விணுபாலன் எலுமிச்சை சோறும், ப்ரியன் தயிர் சோறும் சாப்பிடுகிறார்கள். எலுமிச்சை சோறு மற்றும் தயிர் சோறு இரண்டும் என்ன தன்மை உடையவை? அந்தச் சுவைக்குக் காரணம் என்ன?
2. ஹேஸ்னாவும், கீர்த்தியும் நண்பர்கள். கீர்த்தியின் பற்களில் பற்சிதைவு இல்லை. ஆனால், ஹேஸ்னாவின் பற்களில் பற்சிதைவு உள்ளது. ஏன்? எதனால் பற்சிதைவு ஏற்படுகிறது?



பிற நூல்கள்

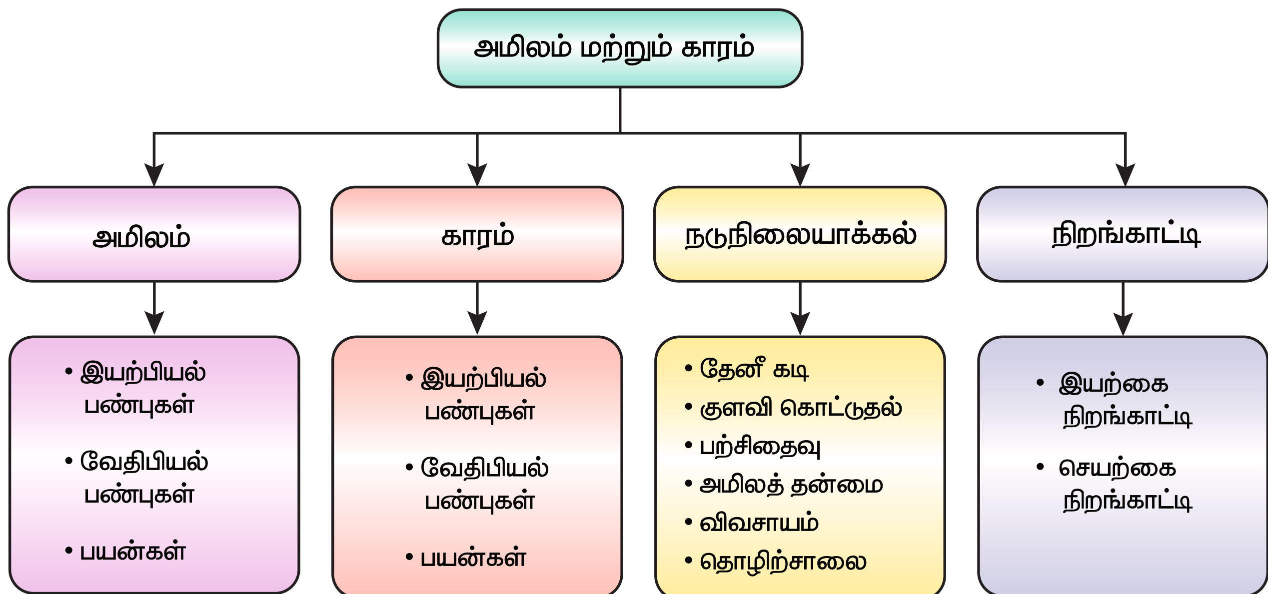
1. Petrucci, Palph Het.al. General Chemistry: Principles & Modern Applications (9th Edition). Upper Saddle River, NJ: Person Prentice Hall, 2007. Prinit.
2. P.L.Soni, Text book of Inorganic chemistry, S.Chand publication, New Delhi.
3. Complete Chemistry (IGCSE), Oxford university press, New York.
4. Raymond Chang. (2010). Chemistry, New York, NY: The Tata McGraw Hill Companies. Inc.
5. Frank New Certificate Chemistry. McMillan Publishers.



இணைய வளங்கள்

1. https://www.chem4kids.com
2. https:// www.khanacademy.org/science/chemistry/acids-and-bases-topic
3. https:// www.khanacademy.org/science/chemistry/neutralization
4. https://courses.chemistry/chapter/acids-and-bases

கருத்து வரைப்படம்



அலகு 15

அன்றாட வாழ்வில் வேதியியல்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- ஹைட்ரோகார்பன்கனின் வகைகள் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- படிம எரிபொருள்கள் உருவாதலைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- வெவ்வேறு எரிபொருள் வாயுக்களின் பண்புகளையும், பயன்களையும் பட்டியலிடுதல்.
- பெட்ரோலியத்தை சுத்திகரிப்பதில் உள்ள செயல்முறைகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- நிலக்கரியின் பயன்களையும், வகைகளையும் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- நல்லியல்பு எரிபொருளின் பண்புகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- சூரிய ஆற்றலின் பயன்பாடுகளைப் பட்டியலிடுதல்.

அறிமுகம்

வேதியியல் என்ற வார்த்தையை நாம் கேட்கும்பொழுது ஆய்வகங்களில் நடக்கும் பல்வேறு வகையான வேதி வினைகளைப்பற்றியே நினைக்கிறோம். ஆனால், வேதியியல் என்பது அதற்கும் அப்பாற்பட்டது. நம்மைச் சுற்றிலும் நடக்கக்கூடிய அனைத்து நிகழ்வுகளிலும் நாம் வேதியியலைக் காணமுடியும். நாம் சுவாசிக்கும் காற்று, நாம் உண்ணும் உணவு மற்றும் நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் அனைத்துப் பொருள்களிலும் வேதியியல் உள்ளது. நம்முடைய உடலும் நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், கால்சியம், பொட்டாசியம், சல்பர், மெக்னீசியம் போன்ற தனிமங்களால் ஆனது. நம் உடலில் நடைபெறும் பல்வேறு வேதிவினைகள் வேதியியலால் நடைபெறுகின்றன.

நம்முடைய வாழ்க்கை முழுவதும் பல்வேறு வேதிச் சேர்மங்களைச் சார்ந்துள்ளது. அவற்றுள் ஹைட்ரோகார்பன்கள் மிகவும் முக்கியமானவை ஆகும். அவை நமது வாழ்வில் பல்வேறு வழிகளில் பயன்படுகின்றன. ஒட்டுமொத்த நாகரிகமும் ஹைட்ரோகார்பன்களின் உதவியாலேயே வளர்ந்து கொண்டிருக்கிறது. ஏனெனில், அவை படிம எரிபொருள்களான பெட்ரோலியம், நிலக்கரி மற்றும் இயற்கை வாயுக்களை உண்டாக்குகின்றன. இப்பாடத்தில் பல்வேறு வகையான ஹைட்ரோகார்பன்கள், பெட்ரோலியம், நிலக்கரி மற்றும் இயற்கை வாயுக்கள் போன்ற புதைபடிவ எரிபொருள்கள், எரிபொருள்களின் பண்புகள் மற்றும் சூரிய ஆற்றலின் பயன்பாடுகளைப் பற்றி படிக்க இருக்கிறோம்.

15.1 ஹைட்ரோகார்பன்கள்

ஹைட்ரோகார்பன்கள் என்பவை ஹைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட கரிமச் சேர்மங்கள் ஆகும். இவை எரியக்கூடியவை. மேலும் எரிக்கப்படும்பொழுது பெருமளவில் வெப்பத்தை வெளியிட்டு கார்பன் டைஆக்சைடு மற்றும் நீராவியைத் தருகின்றன. எனவே, பல ஹைட்ரோகார்பன்கள் எரிபொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன.

15.1.1 ஹைட்ரோகார்பன்களின் மூலங்கள்

ஹைட்ரோகார்பன்கள் இயற்கையில் உருவாகின்றன. மேலும், படிம எரிபொருள்களான பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு மற்றும் நிலக்கரியிலும் இவை காணப்படுகின்றன. சுமார் 300 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்த தாவரங்களும் விலங்குகளும் இறந்து கடலின் அடிப்பரப்பில் புதையுண்டன. காலப்போக்கில் அவை பல்வேறு மண் அடுக்குகளாலும் சேற்றினாலும் மூடப்பட்டன.

பின்பு அவை பூமியின் உள்பரப்பில் புதையுண்டு அதிக வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தினால் அழுத்தப்பட்டு படிம எரிபொருள்களான எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை வாயுவாக மாற்றப்பட்டன. இந்த எரிபொருள்கள் சிறுசிறு இடைவெளிகளைக்



படம் 15.1 ஹைட்ரோகார்பன்கள் உருவாதல்

கொண்ட பாறைகளுக்கிடையே காணப்படுகின்றன. இப்பாறைகள் கடலிற்கு அடியில் காணப்படுகின்றன. இப்பாறைகளைத் துளையிட்டு ஹைட்ரோகார்பன்கள் வெளியே எடுக்கப்படுகின்றன. ஹைட்ரோகார்பன்கள் பல்வேறு வகையான மரங்களிலும் தாவரங்களிலும் கூட காணப்படுகின்றன.

15.1.2 ஹைட்ரோகார்பன்களின் பண்புகள்

பல்வேறு வகையான வேதிச் சேர்மங்களுள் ஹைட்ரோகார்பன்கள் தனித்துவமான பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. அவற்றுள் சிலவற்றைக் காண்போம்.

- பெரும்பாலான ஹைட்ரோகார்பன்கள் நீரில் கரையாதவை.
- ஹைட்ரோகார்பன்கள் நீரை விட அடர்த்தி குறைந்தவை. எனவே, அவை நீரின் மேற்பரப்பில் மிதக்கின்றன.
- பெரும்பாலான ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து கார்பன் டைஆக்சைடையும் நீரையும் தருகின்றன.
- ஹைட்ரோகார்பன்கள் வாயுக்களாகவும் (எ.கா. மீத்தேன் மற்றும் புரோப்பேன்), திரவங்களாகவும் (எ.கா. ஹெக்சேன் மற்றும் பென்சீன்) மற்றும் மெழுகு போன்ற திண்மங்களாகவும் (பாரபின்கள்) காணப்படுகின்றன.
- ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து வேதிப்பிணைப்புகளை உருவாக்கும் தன்மை கொண்டவை. இந்தப் பண்பு சங்கிலித் தொடராக்கம் (கேட்டினேஷன்) எனப்படும். இப்பண்பினால் அவை அதிக எண்ணிக்கையிலான சிக்கலான மூலக்கூறுகளை உண்டாக்குகின்றன.

15.1.3 ஹைட்ரோகார்பன்களின் வகைகள்

ஹைட்ரோகார்பன்களில் கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் வெவ்வேறு வேதிப்பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஹைட்ரோகார்பன்களில் உள்ள கார்பன் அணுக்களுக்கு இடையிலான பிணைப்பின் தன்மையைக் கொண்டு பல்வேறு ஹைட்ரோகார்பன்கள் வகைகள் உள்ளன. ஹைட்ரோகார்பன்களின் பொதுவான நான்கு வகைகளாவன: அல்கேன்கள், அல்கீன்கள், அல்கைன்கள் மற்றும் அரீன்கள். பொதுவான சில ஹைட்ரோகார்பன்கள் மீத்தேன், எத்திலீன், அசிட்டிலீன் மற்றும் பென்சீன் ஆகியவனவாகும்.

மீத்தேன் என்பது ஒரு மிகவும் எளிய ஹைட்ரோகார்பன் ஆகும். இதில் ஒரு கார்பன் அணுவுடன் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மீத்தேன் ஒரு நிறமற்ற, மணமற்ற மற்றும் எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய வாயுவாகும். மேலும், இது சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த எரிபொருளாகும். ஏனெனில், இது தீங்கு தரும் விளைபொருள்கள் எதையும் உருவாக்குவதில்லை. இது மின்சார உற்பத்தியில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. மீத்தேன் சதுப்பு நிலப் புதர்களில் காணப்படுவதால் சதுப்பு நில வாயு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இறந்துபோன மற்றும் அழுகுகிற தாவரங்களும், விலங்குகளும் மீத்தேன் வாயுவை வெளிவிடுகின்றன. இது ஒரு புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் வளமாகும். கழிவுநீரில் உள்ள அழுகும் பொருள்களை நுண்ணுயிர்கள் கொண்டு சிதைக்கும் பொழுது மீத்தேன் வாயு உருவாகிறது. அதனுடன் சேர்ந்து



படம் 15.2 மீத்தேனின் அமைப்பு

கார்பன் டைஆக்சைடு, ஹைட்ரஜன் சல்பைடு ஆகியவையும் வெளிவருகின்றன. இவற்றை நீக்கிய பிறகு மீத்தேன் வாயுவை ஒரு தரமான எரிபொருளாகப் பயன்படுத்த முடியும்.

செயல்பாடு 1

களிமண் மற்றும் தீக்குச்சிகளைக் கொண்டு கீழ்க்காணும் ஹைட்ரோகார்பன்களின் மூலக்கூறு மாதிரிகளை உருவாக்குக.

பெயர்	வாய்ப்பாடு	அமைப்பு வாய்ப்பாடு
மீத்தேன்	CH_4	H–C–H (H மேல், H கீழ்)
ஈத்தேன்	C_2H_6	H–C–C–H
புரோப்பேன்	C_3H_8	H–C–C–C–H
பியூட்டேன்	C_4H_{10}	H–C–C–C–C–H
பென்டேன்	C_5H_{12}	H–C–C–C–C–C–H

புரப்பேன் மணமற்ற மற்றும் மிகவும் எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய ஒரு வாயுவாகும். இது காற்றை விடக் கனமானது. இது அதிக அழுத்தினால் திரவமாக்கப்பட்டு பியூட்டேனுடன் சேர்ந்து திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலியம் வாயுவாகப் (LPG) பயன்படுத்தப்படுகிறது. புரப்பேன் வெப்பப் படுத்துவதற்கும், சமைப்பதற்கும் மற்றும் வாகனங்களில் எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது. புரப்பேன் வாயு குளிர்பதனப் பொருளாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



படம் 15.3 LPG சிலிண்டர்கள்

பியூட்டேன் அறை வெப்பநிலை மற்றும் வளிமண்டல அழுத்தத்தில் வாயுவாக உள்ளது. இது நிறமற்ற மற்றும் எளிதில் தீப்பிடிக்கக்கூடிய வாயு. இது அறை வெப்பநிலையில் மிக எளிதில் ஆவியாகி விடக்கூடியது. இது செயற்கை வாசனைப் பொருள்கள்



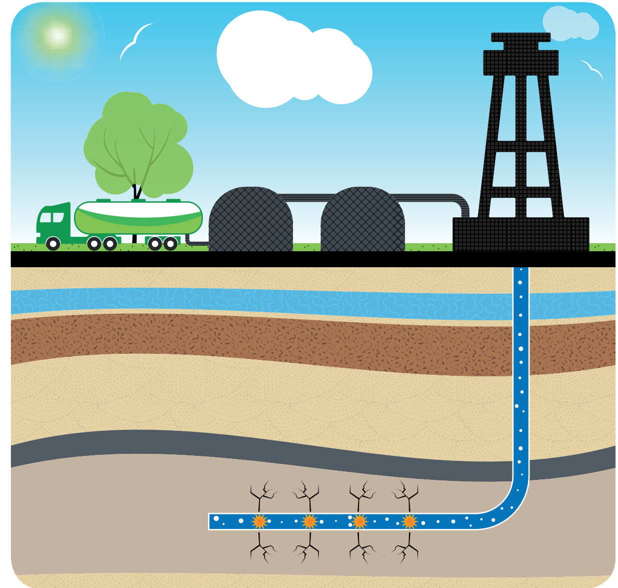
LPG சிலிண்டர்களில் புரப்பேன் வாயு பயன்படுத்தப்படுகிறது. அது மணமற்ற வாயு என்பதால், அதில் கசிவு ஏற்பட்டால் அதைக் கண்டறிய முடியாது. மெர்கேப்டன் என்ற துர்நாற்றம் தரும் வேதிப்பொருள் LPG உடன் கலக்கப்படுகிறது. இதனால் வாயுக்கசிவினைக் கண்டறிய முடியும்.

போன்ற ஏரோசால் தெளிப்பான்களில் உந்தியாகவும், எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது. தூய பியூட்டேன் குளிர்பதனப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. பியூட்டேன் டார்ச் விளக்குகளில் எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது.

பென்டேன்கள் குறைந்த கொதிநிலை கொண்ட திரவங்களாகும். இவை ஆய்வகங்களில் கரைப்பான் மற்றும் எரிபொருளாகப் பயன்படுகின்றன. இவை பாலிஸ்டைரீன் என்ற வேதிப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகின்றன.

15.2 இயற்கை வாயு

இயற்கை வாயு என்பது மீத்தேன், உயர் அல்கேன்கள் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு, நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன் சல்பைடு ஆகிய வாயுக்களை உள்ளடக்கிய இயற்கையில் காணப்படும் ஹைட்ரோகார்பன் வாயுக்களின் கலவை ஆகும். இந்த இயற்கை வாயுவில் மீத்தேன் மற்றும் ஈத்தேன் போன்ற கீழ்நிலை ஹைட்ரோகார்பன்கள் இருந்தால், அது உலர் வாயு எனப்படுகிறது. புரப்பேன் மற்றும் பியூட்டேன் போன்ற உயர்நிலை ஹைட்ரோகார்பன்கள் இருந்தால் அந்த வாயு ஈர வாயு என்று அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 15.4 இயற்கை வாயு எடுத்தல்

இயற்கை வாயுவானது எண்ணெய்க் கிணறுகளில் எண்ணெய் மட்டத்திற்கு மேலே காணப்படும். இந்த வாயுவானது, கடல் மட்டத்திற்குக் கீழே உள்ள பாறைகளில் காணப்படும் சிறிய இடைவெளிகளில் காணப்படுகின்றது. இவை தேக்கங்கள் எனப்படும். வழக்கமான முறையில் எண்ணெய்க் கிணறுகளைத் தோண்டுவதன் மூலம் இவற்றை வெளியே கொண்டுவர முடியும். இயற்கை வாயு சில நேரங்களில் எண்ணெயுடன் சேர்ந்தும் காணப்படுகிறது. இந்நிலையில் எண்ணெயுடன் சேர்த்து மேற்பகுதிக்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது. இது இணைந்த வாயு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இயற்கை வாயு வெப்பப் படுத்துவதற்கும், சமைப்பதற்கும், மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்கும் பயன்படும் ஒரு படிம எரிபொருளாகும். இவ்வாயு திரிபுரா, ராஜஸ்தான், மகாராஷ்ட்ரா, ஆந்திர பிரதேசம் (கிருஷ்ணா, கோதாவரி படுகைகள்) மற்றும் தமிழ்நாடு (காவேரி டெல்டா) ஆகிய இடங்களில் காணப்படுகின்றது. மேலும், இவை சதுப்புநிலப் பகுதிகளிலும், கழிவுநீர்க் கால்வாய்களிலும் உள்ள சிதைவடையும் கரிமப் பொருள்களில் இருந்து உருவாகின்றன. இவ்வாறு உருவாகும் இயற்கை வாயுவில் மீத்தேன் முதன்மையாக இருக்கும்.

செயல்பாடு 2

ஒரு கண்ணாடி பாட்டிலை எடுத்து அதில் சில இலைகள், சிறு மரக்கிளைகள், தேவையற்ற காகிதங்கள் மற்றும் மரத்தூள் ஆகியவற்றைப் போடவும். இதில் சிறிதளவு நீரை ஊற்றி சுமார் இருபது நாட்களுக்கு அப்படியே வைக்கவும். இருபது நாட்களுக்குப் பிறகு பாட்டில் மூடியைத் திறந்து ஒரு எரியும் குச்சியை பாட்டிலின் வாயின் அருகே கொண்டு வரவும். நீ என்ன காண்கிறாய்? பாட்டிலின் வாய்ப்பகுதியில் எரியும் வாயுவைக் காண முடியும். இது இயற்கை வாயு உருவாவதால் நிகழ்கிறது.

15.2.1 இயற்கை வாயுவின் பயன்கள்

- இயற்கை வாயு தொழிற்சாலைகளிலும் வீடுகளிலும் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- வெப்ப ஆற்றலின் மூலம் மின் உற்பத்தி செய்யும் மின் நிலையங்களில் பயன்படுகிறது.
- பெட்ரோல் மற்றும் டீசலுக்குப் பதிலாக வாகனங்களில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- வெப்பப்படுத்தும்பொழுது இது சிதைவடைந்து ஹைட்ரஜன் மற்றும் கார்பனைத் தருகிறது. இவ்வாறு உருவாகும் ஹைட்ரஜன் வாயு உர உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.
- பல்வேறு வேதிப்பொருள்கள், செயற்கை இழைகள், கண்ணாடி, இரும்பு, பிளாஸ்டிக் மற்றும் பெயிண்ட் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.
- இது மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.



படம் 15.5 இயற்கை வாயுவின் பயன்கள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சுற்றுச் சூழலினால் ஏற்படும் பாதிப்புகளிலிருந்து ஓவியங்களையும் தொன்மையான கலைப் பொருள்களையும் காப்பதற்கு மிதமான வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதம் தேவைப்படுகிறது. எனவே, அருங்காட்சியகங்களில் உள்ள பழங்கால நினைவுச் சின்னங்களைப் பாதுகாக்க இயற்கை வாயு பயன்படுகிறது.

15.2.2 இயற்கை வாயுவின் நன்மைகள்

- எளிதில் எரியக்கூடியது என்பதால், இது பெருமளவில் வெப்பத்தை வெளியிடுகிறது.
- எரியும்பொழுது எந்தக் கழிவையும் இது தருவதில்லை.
- எரியும்பொழுது புகையை வெளிவிடாததால் சுற்றுச்சூழலுக்கு மாசு ஏற்படுத்துவதில்லை.
- இந்த வாயுவை குழாய்கள் மூலம் எளிதில் எடுத்துச் சென்று சேர்க்க முடியும்.
- இதனை வீடுகளிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் நேரடியாக எரிபொருளாகப் பயன்படுத்த முடியும்.

15.2.3 அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு

அதிக அழுத்தம் கொண்டு இயற்கை வாயுவை அழுத்தும்பொழுது அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு (CNG) கிடைக்கிறது. இது தற்பொழுது தானியங்கி வாகனங்களில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

இதில் உள்ள முதன்மையான ஹைட்ரோ கார்பன் மீத்தேன் (88.5%) ஆகும். பெரிய சரக்கு வாகனங்களில் எடுத்துச்செல்வதற்காக இது திரவமாக்கப்படுகிறது. இது திரவமாக்கப்பட்ட இயற்கை வாயு (LNG) எனப்படும். CNG அதிக அழுத்தத்திலும், LNG மிகக் குளிர்வூட்டப்பட்ட திரவ நிலையிலும் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. CNG கீழ்க்காணும் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

- இது மிகவும் மலிவான மற்றும் தூய்மையான எரிபொருள்.
- இதனைப் பயன்படுத்தும் வாகனங்கள் மிகக் குறைவான கார்பன் டைஆக்சைடையும், ஹைட்ரோகார்பன் புகையையும் வெளியிடுகின்றன.
- பெட்ரோல் மற்றும் டீசலை விட மிகவும் விலை குறைந்தது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

CNG யின் சராசரி இயைபு.

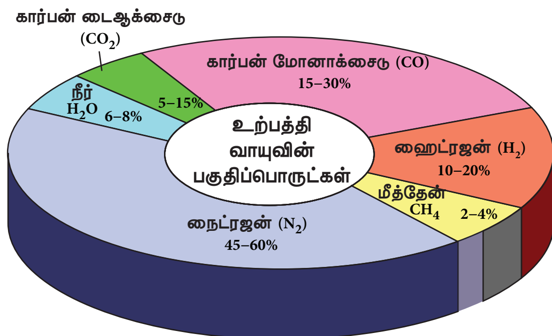
பகுதிப் பொருள்கள்	சதவீதம்
மீத்தேன்	88.5
ஈத்தேன்	5.5
புரோப்பேன்	3.7
பியூட்டேன்	1.8
பென்டேன்	0.5

15.3 பிற எரிபொருள் வாயுக்கள்

இயற்கை வாயுவைத் தவிர மேலும் சில வாயுக்களும் எரிபொருளாகப் பயன்படுகின்றன. அவற்றுள் சில. உற்பத்தி வாயு, நிலக்கரி வாயு, உயிரி–வாயு மற்றும் நீர் வாயு.

உற்பத்தி வாயு

உற்பத்தி வாயு என்பது கார்பன் மோனாக்சைடு வாயுவும் நைட்ரஜன் வாயுவும் கலந்த கலவையாகும். செஞ்சூடான கல்கரியின் மீது 1100°c வெப்பநிலையில் நீராவி கலந்துள்ள காற்றினைச் செலுத்துவதன் மூலம் இது உருவாக்கப்படுகிறது. இது எஃகு உற்பத்தித் தொழிற்சாலைகளில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.



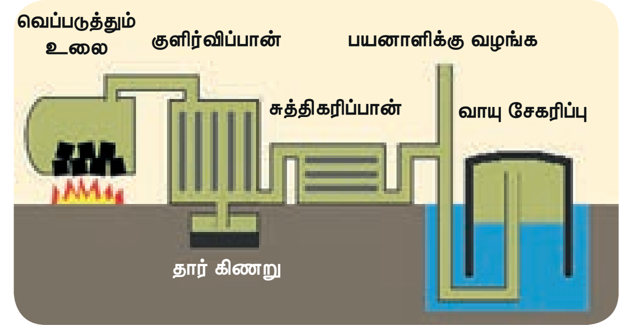
படம் 15.6 உற்பத்தி வாயுவின் இயைபு

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உற்பத்தி வாயு வெவ்வேறு நாடுகளில் வெவ்வேறு பெயர்களில் அறியப்படுகிறது. இது அமெரிக்காவில் மரவாயு என்றும், இங்கிலாந்தில் உறிஞ்சு வாயு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

நிலக்கரி வாயு

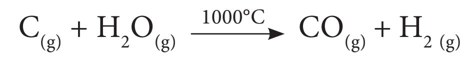
இது ஹைட்ரஜன், மீத்தேன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு கலவையாகும். நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடிப்பதன் மூலம் இது பெறப்படுகிறது. சிதைத்து வடித்தல் என்பது காற்றில்லா சூழ்நிலையில் நிலக்கரியை வெப்பப்படுத்துவதாகும். இவ்வாயு எஃகு உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் திறந்த வெப்ப உலையைச் சூடுபடுத்தப் பயன்படுகிறது. சில உலோகவியல் செயல்பாடுகளில் ஒடுக்கும் பொருளாகவும் இவ்வாயு பயன்படுகிறது.



படம் 15.7 நிலக்கரி வாயு உற்பத்தி

நீர் வாயு

இது கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயுக்களின் கலவையாகும். கல்கரியின் மீது 1000°C வெப்பநிலையில் நீராவியைச் செலுத்தி இது உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.



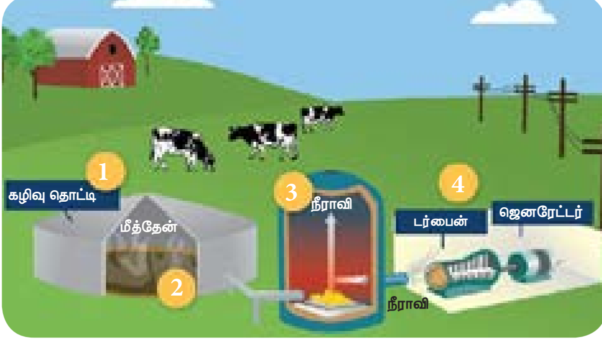
$$C_{(g)} + H_2O_{(g)} \xrightarrow{1000°C} CO_{(g)} + H_{2\,(g)}$$

இது தொகுப்பு வாயு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. மேலும், மெத்தனால் மற்றும் எளிய ஹைட்ரோகார்பன்களை உற்பத்தி செய்ய இது பயன்படுகிறது. தொழிற்சாலைகளில் எரிபொருளாகவும் இது பயன்படுகிறது.

உயிரி – வாயு

உயிரி – வாயு என்பது மீத்தேன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுக்களின் கலவையாகும். இவ்வாயு கரிமப் பொருள்களை உண்டுபண்ணும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் கழிவுகளைச் சிதைவடையச்

செய்து உருவாக்கப்படுகிறது. காற்றில்லா (ஆக்சிஜன் இல்லாத) சூழ்நிலையில் கரிமப் பொருள்கள் சிதைவடையும்பொழுது உயிரி – வாயு உருவாகிறது. இது புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் மூலத்திற்கு ஒரு உதாரணம் ஆகும்.



படம் 15.8 உயிரி–வாயு

செயல்பாடு 3

உன்னுடைய பகுதியில் உள்ள உயிரி–வாயு உற்பத்தி நிலையத்தை உன் ஆசிரியருடன் சென்று பார்வையிடவும். உயிரி–வாயு அங்கு எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது என்பதை உற்றுநோக்கு. உயிரி – வாயுவின் பயன்களையும், அதன் நன்மைகளையும் பற்றி உன் நண்பர்களுடன் கலந்துரையாடுக. கிராமப் பகுதியில் உள்ள மக்களுக்கு இந்த நிலையங்கள் எவ்வகையில் பயன்படுகின்றன?

15.4 நிலக்கரி

படிம எரிபொருள்களுள் நிலக்கரியும் ஒன்றாகும். இது தனித்த கார்பனும், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் சல்பர் ஆகியவற்றைக் கொண்ட கார்பனின் சேர்மங்களும் கலந்த கலவையாகும். சுமார் 300 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பெரிய உருவ அளவு கொண்ட தாவரங்களான பெரணிகளும் பாசிகளும் பூமியில் காணப்பட்டன. இவை பூமியில் ஏற்பட்ட திடீர் மாற்றத்தால் மண்ணுக்கடியில் புதையுண்டன. இவை மெதுவாக சிதைந்து அடர்த்தியான மற்றும் பஞ்சு போன்ற பீட் எனப்படும் பொருளாக மாறின. காலப்போக்கில் அதிக வெப்பத்தினாலும், அழுத்தத்தினாலும் பீட் அழுத்தப்பட்டு நிலக்கரியாக உருமாறியது. நிலக்கரி கார்பனை முதன்மையாகக் கொண்டுள்ளதால் இறந்த தாவரங்கள் நிலக்கரியாக மாறும் மெதுவான நிகழ்ச்சி கார்பனாதல் எனப்படுகிறது.

15.4.1 நிலக்கரியை வெட்டி எடுத்தல்

பூமியின் மேற்பரப்பிற்குக் கீழே உள்ள நிலக்கரிப் படுகைகளிலிருந்து நிலக்கரி வெளியே எடுக்கப்படுகிறது. பூமியின் உள்ளே காணப்படும் நிலக்கரியை வெடிபொருள்களைக் கொண்டு வெடிக்கச் செய்து பூமியின் மேற்பகுதிக்குக் கொண்டுவருகின்றனர். நிலக்கரிப் படுகையின் ஆழத்தைப் பொருத்து நிலக்கரியானது இரு வழிகளில் வெளியே எடுக்கப்படுகிறது.

மேற்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல்

பூமியின் மேற்பகுதியில் 22 அடி ஆழத்திற்குள் நிலக்கரிப் படுகைகள் இருக்குமானால் மேற்பகுதி மண் வெளியேற்றப்பட்டு நிலக்கரி தோண்டி எடுக்கப்படுகிறது. இது மேற்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல் எனப்படும்.



படம் 15.9 மேற்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல்

கீழ்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல்

சில இடங்களில் பூமியின் மிக ஆழமான பகுதிகளில் நிலக்கரிப் படுகைகள் காணப்படுகின்றன. இந்நிலையில் பூமியின் ஆழத்தில் சுரங்கங்கள் தோண்டப்பட்டு நிலக்கரி பெறப்படுகிறது. இது கீழ்ப்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல் அல்லது ஆழமான சுரங்கம் தோண்டுதல் எனப்படுகிறது.



படம் 15.10 கீழ்ப்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல்

உலகளவில் சுமார் 70 நாடுகளில் நிலக்கரி இருப்புகள் காணப்படுகின்றன. மிகப் பெரிய இருப்புகள் அமெரிக்கா, ரஷ்யா, சீனா, ஆஸ்திரேலியா மற்றும் இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன. உலகளவில் ஏறத்தாழ 30 சதவீத நிலக்கரியை உற்பத்தி செய்வதால் அமெரிக்கா நிலக்கரி இருப்பில் முதலாவதாகத் திகழ்கிறது. இந்தியாவில் நிலக்கரி

வெட்டி எடுத்தல் 1774 ஆம் ஆண்டு தொடங்கப்பட்டது. உலகளவில் நிலக்கரி உற்பத்தியில் இந்தியா மூன்றாவது பெரிய நாடாகத் திகழ்கிறது. உலகத்தின் நிலக்கரி இருப்புகளில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு அமெரிக்காவிலும், சீனாவிலும் உள்ளது.

15.4.2 நிலக்கரியின் வகைகள்

நிலக்கரியிலுள்ள கார்பனின் அளவைப் பொருத்தும், அது வெளிவிடும் வெப்ப ஆற்றலைப் பொருத்தும் அதனை நான்கு முக்கிய வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் அவையாவன: லிக்னைட், துணை பிட்டுமினஸ், பிட்டுமினஸ் மற்றும் ஆந்த்ரசைட். இந்த நான்கு வகைகளுள் அதிக வெப்ப ஆற்றலைத் தரும் நிலக்கரியான ஆந்த்ரசைட் நிலக்கரியே மிகவும் விரும்பப்படுகிறது.

லிக்னைட்

இது பழுப்பு நிறமுடைய, மிகவும் தரம் குறைந்த நிலக்கரியாகும். இது குறைந்த அளவு கார்பனைக் கொண்டுள்ளது. இதிலுள்ள கார்பனின் சதவீதம் 25–35%. லிக்னைட் அதிக அளவு ஈரப்பதத்தையும், மொத்த நிலக்கரி இருப்பில் ஏறக்குறைய பாதியளவினையும் கொண்டுள்ளது. இது மின்சார உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. தொகுப்பு முறையிலான இயற்கை வாயுவையும், உரப்பொருள்களையும் உற்பத்தி செய்ய லிக்னைட் பயன்படுகிறது.

துணை–பிட்டுமினஸ்

லிக்னைட் நிலக்கரி அடர் நிறமாகவும் கடினமாகவும் மாறும்பொழுது துணை பிட்டுமினஸ் நிலக்கரி உருவாகிறது. இது கருமை நிறமுடைய மந்தமான நிலக்கரி வகையாகும். லிக்னைட் வகையைவிட அதிகளவு வெப்பத்தை வெளியிடும் திறனைக் கொண்டது. இதிலுள்ள கார்பனின் சதவீதம் 35–44% ஆகும். இது முதன்மையாக மின்சார உற்பத்தியில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. இவ்வகை நிலக்கரியில் பிற நிலக்கரி வகைகளைவிட குறைந்தளவு சல்பர் உள்ளது. எனவே, இது மாசுக்களை உருவாக்குவதில்லை.

பிட்டுமினஸ் நிலக்கரி

அதிகளவு இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்களால் துணை பிட்டுமினஸ் நிலக்கரி பிட்டுமினஸ் வகை நிலக்கரியாக மாற்றம் பெற்றுள்ளது. இது அடர் கருமை நிறமும், கடினத் தன்மையையும் கொண்டது. இவ்வகை நிலக்கரியில் 45–86% கார்பன் உள்ளது. மேலும், இது அதிக வெப்ப ஆற்றலையும் பெற்றுள்ளது. இது மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது. இதன் மற்றுமொரு பயன்பாடு, இரும்பு மற்றும் எஃகு உற்பத்தித் தொழிற்சாலைகளுக்கு கல்கரி வழங்குவதாகும். மேலும், இவ்வகை நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் உப விளைபொருள்கள் வெவ்வேறு வேதிப் பொருள்களாக மாற்றப்பட்டு பெயிண்டுகள், நைலான் மற்றும் பல்வேறு வகையான பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

ஆந்த்ரசைட்

இது மிகவும் உயர்தரம் கொண்ட நிலக்கரி வகையாகும். இவ்வகை நிலக்கரி மிகவும் இலேசானதாகவும், உயர்ந்த வெப்ப ஆற்றலைக் கொண்டதாகவும் உள்ளது. ஆந்த்ரசைட் நிலக்கரி கடினத் தன்மையையும், அடர் கருமை நிறத்தையும், பளபளக்கும் தன்மையையும் கொண்டது. இதிலுள்ள கார்பனின் சதவீதம் 86–97% ஆகும். இது பிட்டுமினஸ் நிலக்கரியை விட சற்று உயர்ந்த வெப்ப ஆற்றல் மதிப்பை உடையது . ஆந்த்ரசைட் நிலக்கரி நீண்ட நேரம் எரிந்து அதிக வெப்பத்தையும் குறைவான மாசுக்களையும் வெளியிடுகிறது.

செயல்பாடு 4

இந்தியாவில் நிலக்கரிச் சுரங்கங்கள் உள்ள பகுதிகளை இந்திய வரைபடத்தில் குறிக்கவும். மேலும், அங்கு எந்த வகை நிலக்கரி கிடைக்கிறது என்பதையும் கண்டறிக.

15.4.3 நிலக்கரியின் பயன்கள்

- நிலக்கரி வெப்பத்தையும், மின்சாரத்தையும் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.



படம் 15.11 நிலக்கரி வகைகள்

- உயவுப்பொருள்கள், நீர் ஒட்டா ஆடைகள், ரெசின்கள், அழகுசாதனப் பொருள்கள், ஷாம்பு மற்றும் பற்பசை போன்றவற்றை தயாரிக்கப் பயன்படும் சிலிக்கனின் வழிப்பொருள்களை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.
- செயல்மிகு கரி முகப்பூச்சுக்களிலும், பிற அழகு சாதனப் பொருள்களிலும் பயன்படுகிறது.
- காகிதம் தயாரிப்பதில் நிலக்கரி பயன்படுகிறது.
- அலுமினாவைத் தூய்மைப்படுத்தும் தொழிற்சாலைகளை உருவாக்க நிலக்கரி பயன்படுகிறது.
- அதிக வலிமை கொண்டதும், குறைந்த அளவு எடை கொண்டதுமான கார்பன் இழைகள் கட்டுமானம், மலையேறும் இருசக்கர வாகனங்கள், டென்னிஸ் மட்டைகள் ஆகியவை தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.
- நிலக்கரியிலிருந்து பெறப்படும் செயல்மிகு கரி நீர் மற்றும் காற்றைச் சுத்தப்படுத்தும் வடிகட்டிகளிலும், சிறுநீரக சுத்திகரிப்புக் கருவிகளிலும் பயன்படுகிறது.

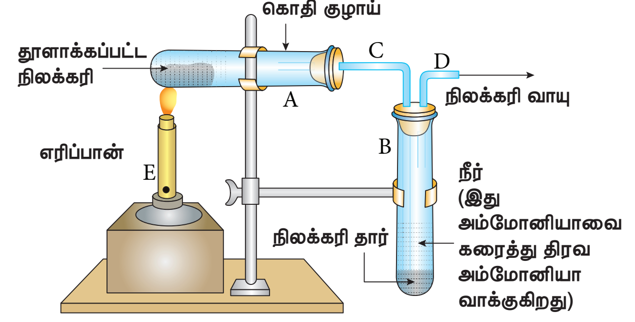


படம் 15.12 நிலக்கரியின் பயன்கள்

15.4.4 நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள்

காற்றில்லாச் சூழலில் நிலக்கரியை வெப்பப்படுத்தும்பொழுது அது எரிவதில்லை. ஆனால், அநேக உப பொருள்களைத் தருகிறது. காற்றில்லாச் சூழலில் நிலக்கரியை வெப்பப்படுத்தும் இம்முறை சிதைத்து வடித்தல் எனப்படுகிறது. ஆய்வகத்தில் நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடித்தலை நாம் செய்ய முடியும். அதற்கான உபகரண அமைப்பு படம் 15.13 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒரு சோதனைக்குழாயில் நுண்ணிய துகளாக்கப்பட்ட நிலக்கரி எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் நிலக்கரி சிதைவுற்று கல்கரி, கரித்தார், அம்மோனியா மற்றும் நிலக்கரிவாயு ஆகியவை உருவாகின்றன. இரண்டாவது சோதனைக் குழாயில் கரித்தார்



படம் 15.13 நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடித்தல்

படிகிறது. கரிவாயு பக்கக்குழாயின் வழியே வெளியேறுகிறது. இவ்வினையில் உருவாகும் அம்மோனியா நீரினால் உறிஞ்சப்பட்டு அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு உருவாகிறது. இறுதியாக கருமை நிற படிவாக கல்கரி முதலாவது சோதனைக்குழாயில் தங்கிவிடுகிறது.

ஆயிரக்கணக்கான பொருள்கள், நிலக்கரி மற்றும் நிலக்கரியின் உபபொருள்களை பகுதிப்பொருள்களாகக் கொண்டுள்ளன. சோப்பு, ஆஸ்பிரின் மருந்து, கரைப்பான், சாயம், பிளாஸ்டிக், செயற்கை இழை (ரேயான், நைலான் போன்றவை) ஆகியவை அவற்றுள் சில பொருள்களாகும். இதன்மூலம் கிடைக்கும் முக்கிய பொருள்கள், கல்கரி, நிலக்கரித்தார், அம்மோனியா மற்றும் நிலக்கரி வாயு ஆகும்.

கல்கரி

கல்கரி 98% கார்பனைக் கொண்டுள்ளது. இது நுண் துளைகளுடைய கருமையான மற்றும் மிகுந்த தூய்மையான நிலக்கரி வகையாகும். இது ஒரு சிறந்த எரிபொருள். மேலும், இது புகையின்றி எரியக்கூடியது. இது பெரும்பாலும் உலோகங்களை அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுத்தலில் ஒடுக்கியாகப் பயன்படுகிறது. எரிபொருள் வாயுக்களான உற்பத்தி வாயு மற்றும் கார்பன் மோனாக்சைடும் ஹைட்ரஜனும் கலந்த கலவையான நீர்வாயு ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்ய பயன்படுகிறது.

கரித்தார்

இது பல்வேறு கார்பன் சேர்மங்களின் கலவையாகும். இது கெட்டியான, விரும்பத்தகாத மணமுடைய ஒரு கருமை நிற திரவமாகும். இதனை பின்னக்காய்ச்சி வடிக்கும்பொழுது பென்சீன், டொலுவீன், பீனால் மற்றும் அனிலீன் போன்ற பல்வேறு வேதிப்பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. இவை சாயங்கள், வெடிபொருள்கள், பெயிண்டுகள், செயற்கை இழைகள், மருந்துகள் மற்றும் பூச்சிக்கொல்லிகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. கரித்தாரிலிருந்து கிடைக்கும் மற்றொரு முக்கியப்

பொருள் நாப்தலீன் உருண்டைகள் (அந்துருண்டைகள்) ஆகும். இவை அந்துப்பூச்சி மற்றும் பிற பூச்சிகளை விரட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறன்றன.

கரி வாயு

இது நகரவாயு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஹைட்ரஜன், மீத்தேன், மற்றும் கார்பன் மோனாக்சைடு ஆகிய வாயுக்களின் கலவையாகும். இக்கலவையில் உள்ள வாயுக்கள் எரியும் தன்மை கொண்டவை என்பதால், இது சிறந்த எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. மேலும் இது அதிக கலோரி மதிப்பும் கொண்டது.

அம்மோனியா

நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் மற்றொரு உபவிளைபொருள் அம்மோனியாவாகும். இது அம்மோனியம் சல்பேட், அம்மோனியம் சூப்பர் பாஸ்பேட் போன்ற உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.



நிலக்கரி ஒரு விலைமதிக்க முடியாத பொருள் என்பதால் இது கருப்பு வைரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. சிதைத்து வடித்தலில் 1000 கிகி நிலக்கரியானது 700 கிகி கல்கரி, 100 லிட்டர் அம்மோனியா, 50 லிட்டர் கரித்தார் மற்றும் 400 மீ^{3} கரி வாயுவைத் தரவல்லது.

15.5 பெட்ரோலியம்

பெட்ரோலியம் என்ற சொல் பாறை எனப் பொருள்படும் 'பெட்ரா' மற்றும் எண்ணெய் எனப் பொருள்படும் 'ஓலியம்' என்ற இலத்தின் மொழிச் சொற்களிலிருந்து பெறப்பட்டது. இது பழங்காலத்தில் கடலில் வாழ்ந்த உயிரினங்கள் இறந்து அழுகியதால் உருவான ஒரு படிம எரிபொருளாகும். பெட்ரோலியம் என்பது பூமியின் மீது திட, திரவ மற்றும் வாயு நிலைகளில் காணப்படும் பல்வேறு ஹைட்ரோகார்பன்களின் கலவையாகும். பொதுவாக பெட்ரோலியம் என்பது திரவ நிலையில் காணப்படும் கச்சா எண்ணெயைக் குறிக்கிறது. ஆனால் பெட்ரோலியம் என்பது இயற்கை வாயு, திட நிலை பிட்டுமென் ஆகியவற்றையும் குறிக்கும் ஒரு சொல்லாகும். இயற்கை வாயு மற்றும் கச்சா எண்ணெய் ஆகியவை முதன்மையான படிம எரிபொருள்கள் எனப்படுகின்றன.



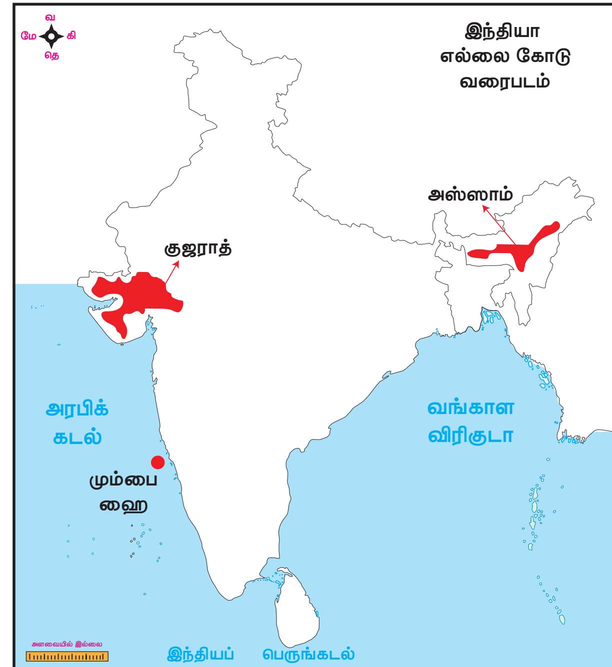
படம் 15.14 பெட்ரோலியத்தைப் பிரித்தெடுத்தல்



பழங்கால நாகரிக மக்கள் கச்சா எண்ணெயை ஒட்டும் பொருள்களாகப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். பல்வேறு பரப்புகளில் நீர் புகாவண்ணம் தடுப்பதற்கு ஒட்டும் பொருளாகவும் பயன்படுத்தப்பட்டது.

15.5.1 பெட்ரோலியம் காணப்படும் இடங்கள்

உலகின் பெட்ரோலியம் உற்பத்தி செய்யும் முதன்மையான நாடுகள் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள், குவைத், ஈராக், ஈரான், ரஷ்யா மற்றும் மெக்ஸிகோ ஆகியன. இந்தியாவில் அஸ்ஸாம், குஜராத், மகராஷ்டிரா (மும்பை), ஆந்திரப் பிரதேசம் (கோதாவரி, கிருஷ்ணா நதிப்படுகைகள்), தமிழ்நாடு (காவிரிப்படுகை) ஆகிய இடங்களில் பெட்ரோலியம் காணப்படுகிறது. பூமியைத் துளையிட்டு ஆழ்துளைக் கிணறுகள் மூலம் பெட்ரோலியமானது கருமை நிறத் திரவமாக வெளியே எடுக்கப்படுகிறது.



படம் 15.15 பெட்ரோலியம் எடுக்கப்படும் இடங்கள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலகின் முதல் பெட்ரோலிய எண்ணெய்க் கிணறு 1859 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் உள்ள பென்சில்வேனியாவில் தோண்டப்பட்டது. இரண்டாவது எண்ணெய்க் கிணறு 1867 ஆம் ஆண்டு இந்தியாவில் உள்ள அசாமில் 'மாக்கும்' என்ற இடத்தில் தோண்டப்பட்டது.

15.5.2 கச்சா எண்ணெயைச் சுத்திகரித்தல்

எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து கிடைக்கும் அடர்ந்த கருமை நிற வழவழப்பான தூய்மையற்ற பெட்ரோலியமானது நீர், திண்மத் துகள்கள், மீத்தேன், ஈத்தேன் ஆகியவற்றை மாசுக்களாகக் கொண்டுள்ளது. பல்வேறு பயன்பாட்டுக்கு உகந்ததாக மாற்றுவதற்கு பெட்ரோலியம் அதன் பகுதிப் பொருள்களாகப் பிரிக்கப்படவேண்டும். பயன்மிக்க உப விளைபொருள்களை பெட்ரோலியத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கவும், தேவையற்ற மாசுக்களை அதிலிருந்து நீக்கவும் செயல்படுத்தப்படும் முறை சுத்திகரிப்பு எனப்படும். இச்செயல்பாட்டில் உள்ள படிநிலைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



படம் 15.16 கச்சா எண்ணெய்

நீரைப் பிரித்தெடுத்தல்

எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து பெறப்படும் கச்சா எண்ணெயுடன் உப்பு நீரும் சேர்ந்தே காணப்படும். எனவே, முதல் படியாக இந்த உப்பு நீரானது கச்சா எண்ணெயிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

சல்பர் சேர்மங்களைப் பிரித்தெடுத்தல்

கச்சா எண்ணெயில் உள்ள தீங்கு விளைவிக்கும் சல்பர் சேர்மங்கள் மாசுக்களாக உள்ளன. இந்நிலையில் இந்த மாசுக்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல்

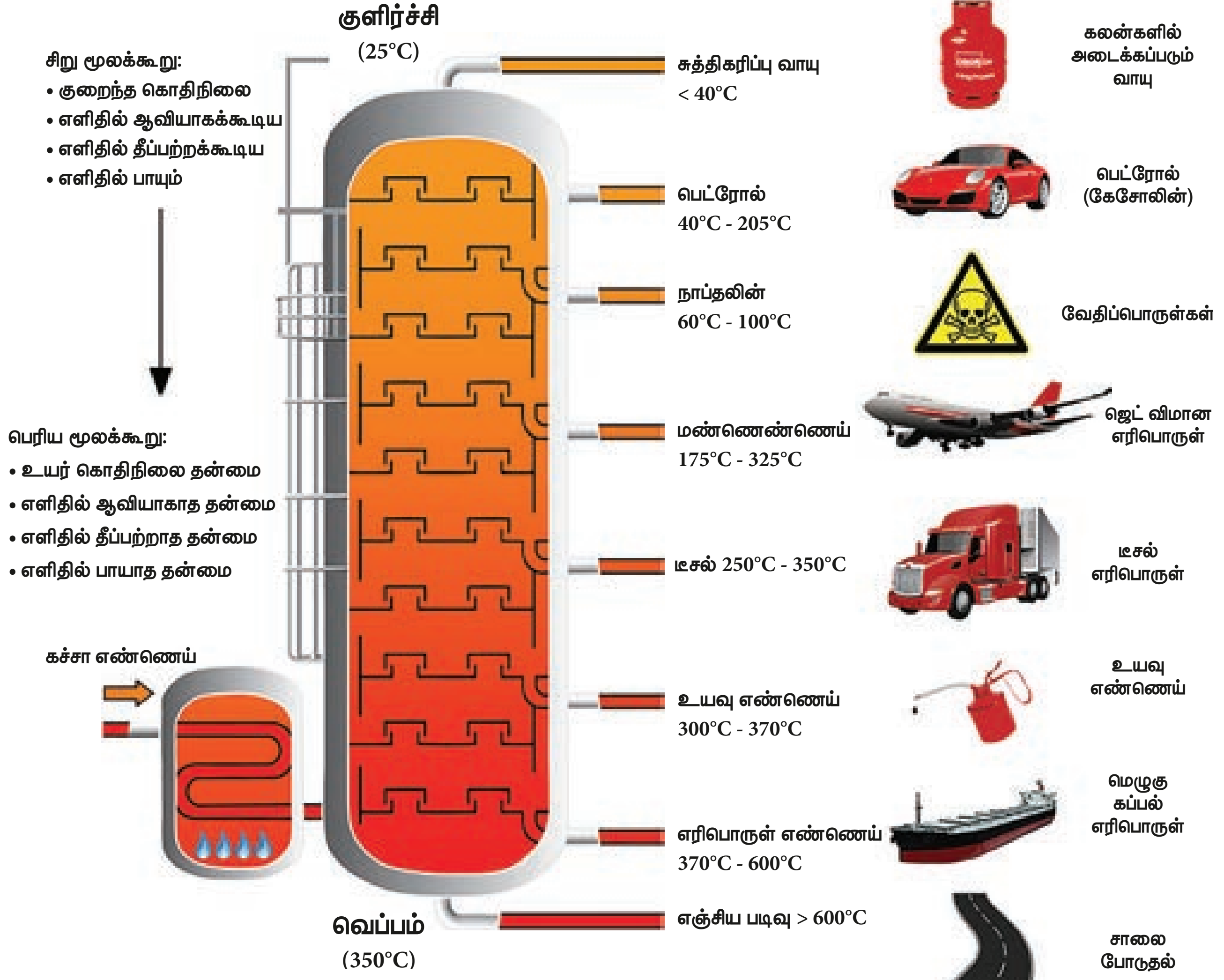
பெட்ரோலியம் என்பது பெட்ரோலிய வாயு, பெட்ரோல், டீசல், மண்ணெண்ணெய், உயவு எண்ணெய், பாரபின் மெழுகு ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு கலவையாகும். இந்தப் பகுதிப்பொருள்கள் பின்னக் காய்ச்சி வடிக்கும் கலன்களில் பின்னகாய்ச்சி வடித்தல் மூலம் பிரிக்கப்படுகின்றன. வெவ்வேறு கொதிநிலைகளை உடைய திரவங்கள் அடங்கிய கலவையை வெப்பப்படுத்தி தனித்தனியாகப் பிரித்து பின்பு குளிர்வித்தலை பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல் என்கிறோம்.

தூய்மையற்ற பெட்ரோலியம் முதலில் 400°C வெப்பநிலைக்கு ஒரு உலையில் வெப்பப் படுத்தப்படுகிறது. கச்சா எண்ணெயின் ஆவி உலையின் மேற்பகுதியை அடையும்பொழுது, அவற்றின் பல்வேறு பகுதிகள் கொதிநிலையின் அடிப்படையில் பிரிகின்றன. இப்பகுதிப் பொருள்கள் படம் 15.17 ல் தரப்பட்டுள்ளன. பயன்தரும் பல பொருள்கள் பெட்ரோலியத்திலிருந்தும், இயற்கை வாயுவிலிருந்தும் கிடைக்கின்றன. இவை 'பெட்ரோ கெமிக்கல்ஸ்' எனப்படுகின்றன. இப்பொருள்கள் டிடர்ஜெண்டுகள், செயற்கை இழைகள் மற்றும் பாலித்தீன் போன்ற மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. இயற்கை வாயுவிலிருந்து கிடைக்கும் ஹைட்ரஜன், உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. வணிகரீதியாக முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக உள்ளதால் பெட்ரோலியத்தை நாம் 'கருப்புத் தங்கம்" என்கிறோம்.

15.5.3 பெட்ரோலியத்தின் பயன்கள்

கச்சா எண்ணெயிலிருந்து பெறப்படும் பல்வேறு விளைபொருள்கள் எண்ணற்ற பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன.

- திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு (LPG) வீடுகளிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- பெட்ரோல் மற்றும் டீசல் ஆகியவை வாகனங்களுக்கு எரிபொருளாகப் பயன்படுகின்றன. இவை, மின்சார ஜெனரேட்டர்களை இயக்கவும் பயன்படுகின்றன.
- உலர் சலவை செய்வதற்கான கரைப்பானாக பெட்ரோல் பயன்படுகிறது.
- ஸ்டவ் அடுப்புகளிலும், ஜெட் விமானங்களிலும் மண்ணெண்ணெய் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- எந்திரப் பாகங்களின் தேய்மானத்தைக் குறைக்கவும், துருப்பிடிக்காமல் அவற்றைப் பாதுகாக்கவும் உயவு எண்ணெய் உதவுகிறது.
- மெழுகுவர்த்திகள், களிம்பு மருந்துகள், எழுதப் பயன்படும் மை, வண்ணம் தீட்டும் பென்சில்கள்



படம் 15.17 பெட்ரோலியத்தை பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல்

ஆகியவை தயாரிக்க பாரபின் மெழுகு பயன்படுகிறது.

• சாலைகள் அமைக்க பிட்டுமன் அல்லது அஸ்பால்ட் பயன்படுகிறது.

செயல்பாடு 5

இந்தியாவில் எங்கு பெட்ரோலியம் பெருமளவில் எடுக்கப்படுகிறது என்பதைக் கண்டறிக. மேலும், இந்தியாவில் உள்ள பெட்ரோலியச் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களைப் பட்டியலிடுக.

15.6 எரிபொருள்

எரியும்பொழுது வெப்ப மற்றும் ஆற்றலைத் தரும் எந்தப் பொருளும் எரிபொருள் எனப்படும். இந்த வெப்ப ஆற்றலை நாம் சமைக்கவும், சூடுபடுத்தவும், தொழிற்சாலை மற்றும் உற்பத்திச் செயல்பாடுகளுக்கும் பயன்படுத்தலாம். மரம், கரி, பெட்ரோல், டீசல் மற்றும் இயற்கை வாயு ஆகியவை அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் சில எரிபொருள்கள் ஆகும் .



15.6.1 எரிபொருள்களின் வகைகள்

இயற்பியல் நிலையைப் பொருத்து எரிபொருள்கள் பல்வேறு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவையாவன: திட, திரவ மற்றும் வாயு எரிபொருள்கள்

திட எரிபொருள்கள்

மரம் மற்றும் நிலக்கரி போன்றவை திட நிலையில் உள்ளதால் அவை திட எரிபொருள்கள் எனப்படுகின்றன. இந்த வகை எரிபொருள்களே முதன் முதலில் மனிதனால் பயன்படுத்தப்பட்டன. இவற்றை எளிதில் சேமிக்கவும், எடுத்துச் செல்லவும் முடியும். இவற்றிற்க்கான உற்பத்திச் செலவும் குறைவு.

திரவ எரிபொருள்கள்

பெரும்பாலான திரவ எரிபொருள்கள் இறந்த தாவர மற்றும் விலங்குகளின் படிமங்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. பெட்ரோலிய எண்ணெய், கரித்தார் மற்றும் ஆல்கஹால் ஆகியவை சில திரவ எரிபொருள்களாகும். இந்த எரிபொருள்கள் எரியும் பொழுது அதிக ஆற்றலைத் தருகின்றன. மேலும், இவை சாம்பலை உருவாக்குவதில்லை.

வாயு எரிபொருள்கள்

நிலக்கரி வாயு, எண்ணெய் வாயு, உற்பத்தி வாயு மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயு ஆகியவை வாயு எரிபொருள்களுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். இவற்றை குழாய்கள் மூலம் எளிதில் எடுத்துச் செல்லமுடியும். மேலும், இவை மாசுபாட்டை ஏற்படுத்துவதில்லை.

15.6.2 எரிபொருள்களின் பண்புகள்

ஒரு நல்லியல்பு எரிபொருள் பின்வரும் பண்புகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

- எளிதில் கிடைக்க வேண்டும்.
- எளிதில் கொண்டு செல்லப்படக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- குறைந்த விலையில் கிடைக்க வேண்டும்.
- உயர்ந்த கலோரி மதிப்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
- அதிகமான வெப்பத்தை வெளியிட வேண்டும்.
- எரிந்த பிறகு விரும்பத்தகாத பொருள்களைத் தரக்கூடாது.

15.6.3 எரிபொருள் திறன்

எந்த ஒரு எரிபொருளும் கார்பனை ஒரு முக்கிய பகுதிப் பொருளாகக் கொண்டுள்ளது. அது ஆக்சிஜனுடன் எரிந்து அதிகளவு வெப்பத்தை வெளிவிடுகிறது. எந்தவொரு எரிபொருளும் குறுகிய காலத்தில் எரிந்து அதிகளவு வெப்பத்தினை வெளிவிடவேண்டும் என நாம் எதிர்பார்க்கிறோம். ஒரு எரிபொருளின் திறனை கீழ்க்கண்ட பதங்களிலிருந்து நாம் புரிந்து கொள்ளலாம்.

தன் ஆற்றல் (Specific Energy)

ஓரலகு நிறையுடைய எரிபொருள் எரியும் பொழுது வெளிவிடும் வெப்ப ஆற்றலே தன் ஆற்றல் எனப்படும். இது ஓரலகு நிறைக்கான ஆற்றல் என வரையறுக்கப்படுகிறது இது எரிபொருள்களில் தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள ஆற்றலை அளவிடப் பயன்படுகிறது. இதன் SI அலகு Jkg^{-1}

கலோரி மதிப்பு

இது, சாதாரண சூழ்நிலைகளில் நிலையான அழுத்தத்தில் ஒரு எரிபொருள் முழுமையாக எரிந்து வெளிவிடும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவாகும். இது KJ/g என்ற அலகில் அளக்கப்படுகிறது

அட்டவணை 15.1 பல்வேறு எரிபொருள்களின் கலோரி மதிப்பு.

எரிபொருள்	கலோரி மதிப்பு
மாட்டுச்சாணக்கட்டி	6000 – 8000
மரம்	17000 – 22000
நிலக்கரி	25000 – 33000
பெட்ரோல்	45000
மண்ணெண்ணெய்	45000
டீசல்	45000
மீத்தேன்	50000
CNG	50000
LPG	55000
உயிரி வாயு	35000 – 40000
ஹைட்ரஜன்	150000

ஆக்டேன் எண்

இது பெட்ரோலில் உள்ள ஆக்டேன் என்ற ஹைட்ரோகார்பனின் அளவைக் குறிக்கும் ஒரு எண்ணாகும். உயர்ந்த ஆக்டேன் எண்ணைப் பெற்றுள்ள எரிபொருள் ஒரு நல்லியல்பு எரிபொருளாகும்.

சீட்டேன் எண்

இது டீசல் எஞ்சினில் உள்ள எரிபொருளின் பற்றவைப்பு தாமதக் கால அளவை அளப்பதாகும். சீட்டேன் எண் அதிகம் கொண்ட எரிபொருள்

அட்டவணை 15.3 ஆக்டேன் எண் – சீட்டேன் எண் வேறுபாடுகள்

ஆக்டேன் எண்	சீட்டேன் எண்
ஆக்டேன் எண் மதிப்பீடு பெட்ரோலுக்குப் பயன்படுகிறது.	சீட்டேன் எண் திப்பீடு டீசலுக்குப் பயன்படுகிறது.
இது பெட்ரோலிலுள்ள ஆக்டேனின் அளவைக் குறிக்கிறது.	இது டீசல் எஞ்சினிலுள்ள எரிபொருளின் பற்றவைப்பு தாமதக்கால அளவைக் குறிக்கிறது.
பென்சீன் அல்லது டொலுவின் சேர்ப்பதன் மூலம் பெட்ரோலின் ஆக்டேன் எண்ணை அதிகரிக்க முடியும்.	அசிட்டோனைச் சேர்ப்பதன் மூலம் டீசலின் சீட்டேன் எண்ணை அதிகரிக்க முடியும்.
உயர்ந்த ஆக்டேன் எண் பெற்றுள்ள எரிபொருளின் சீட்டேன் எண் குறைவாக இருக்கும்.	அதிக சீட்டேன் எண் பெற்றுள்ள எரிபொருளின் ஆக்டேன் எண் குறைவாக இருக்கும்.

குறைவான பற்றவைப்பு நேரத்தைக் கொண்டிருக்கும். உயர்ந்த சீட்டேன் எண் கொண்ட எரிபொருள் ஒரு நல்லியல்பு எரிபொருள் எனப்படும்.

15.7 மாற்று எரிபொருள்கள்

0F24T

பூமியில் உள்ள இயற்கை வளங்கள் யாவும் மனிதனால் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. எனவே, அவை விரைவில் தீர்ந்துவிடும் நிலையில் உள்ளன. நாம் பயன்படுத்தி வரும் மரபு எரிபொருளான பெட்ரோலியம், புதுப்பிக்க இயலாததாகவும் விரைவில் தீர்ந்து போய்விடக்கூடியதாகவும் இருக்கிறது. இன்னும் 148 ஆண்டுகளில் நிலக்கரியும், 40 ஆண்டுகளில் பெட்ரோலியமும், 61 ஆண்டுகளில் இயற்கை வாயுவும் தீர்ந்துவிடும் நிலையில் உள்ளன. எனவே, மாற்று ஆற்றல் மூலங்களைக் கண்டறிய வேண்டிய தேவை இருக்கிறது. மேலும், படிம எரிபொருள்கள் சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்தும் மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கும் வாயுக்களான கார்பன் டைஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் சல்பர் டைஆக்சைடு போன்ற வாயுக்களை வெளியிடுகின்றன. படிம எரிபொருள்களை எரிக்கும்பொழுது உருவாகும் வெப்பம் பூமியின் வளிமண்டலத்தை வெப்பப்படுத்துகிறது. நம்முடைய சுற்றுப்புறத்தின் தரத்தினை உயர்த்துவதற்கு சுற்றுச்சூழலை மாசுப்படுத்தாத ஒரு எரிபொருள் தேவை என்பதை அனைவரும் வலியுறுத்தி வருகின்றனர். அத்தகைய மாற்று எரிபொருள்கள் சிலவற்றை இங்கு காண்போம்.

உயிரி–டீசல்

இது தாவர எண்ணெய்களான சோயாபீன் எண்ணெய், ஆமணக்கு எண்ணெய், சோள எண்ணெய், சூரியகாந்தி எண்ணெய், பருத்தி விதை எண்ணெய், அரிசித் தவிடு எண்ணெய் மற்றும் இரப்பர் மர விதை எண்ணெய் போன்ற எண்ணெய்களிலிருந்து கிடைக்கிறது.



ஹைட்ரஜன் எதிர்கால எரிபொருள்

எதிர்காலத்தில் ஹைட்ரஜன் வாயு ஒரு மிகச் சிறந்த மாற்று எரிபொருளாக இருக்கும். இந்த எரிபொருள் தூய்மையானது. ஏனெனில், இது எரியும்பொழுது நீர் மட்டுமே வெளிவரும். இது மட்டுமல்லாமல் அதிகமான ஆற்றலையும் தரவல்லது. மேலும், காற்றை மாசுபடுத்தாத தன்மையையும் இது பெற்றுள்ளது.

காற்றாற்றல்

காற்றாலைகள் மூலம் காற்றாற்றல் பெறப்படுகிறது காற்று வீசும்பொழுது காற்றாலைகளின் பிளேடுகள் சுழன்று அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள டைனமோ (மின்னியற்றி) மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. தமிழகத்தில் கயத்தாறு, ஆரல்வாய்மொழி, பல்லடம் மற்றும் குடிமங்கலம் ஆகிய ஊர்களில் பெரும்பாலான காற்றாலைகள் அமைந்துள்ளன.



படம் 15.18 காற்றாலைகள்

சாண எரிவாயு

காற்றில்லாச் சூழலில் மாட்டுச் சாணத்தை நொதிக்க வைத்து சாண எரிவாயு பெறப்படுகிறது. இதில் பெரும்பான்மையாக மீத்தேனும் சிறிதளவு ஈத்தேனும் உள்ளது. இவ்வாயு பெரும்பாலும் சமைக்கவும், எந்திரங்களை இயக்கவும் கிராமப்புறங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

15.8 சூரிய ஆற்றல்

சூரியனே பூமியில் உயிரினங்கள் வாழத் தகுந்த சூழ்நிலையை உண்டாக்கக்கூடிய முதன்மையான மற்றும் முக்கியமான ஆற்றல் மூலமாகும். சூரிய ஆற்றல் மட்டுமே தீர்ந்துவிடாத இயற்கை ஆற்றல் மூலமாகும். இது விலையில்லா மற்றும் புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் வளமாக உள்ளது. இது சுற்றுச்சூழலைப் பாதிக்காத, தீர்ந்து போகாத ஆற்றல் வளமாகும். இது படிம எரிபொருள்களைப் பதிலீடு செய்து உலகத்தின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கான ஒரு ஆற்றல் வாய்ந்த வளமாகும். அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தில் ஏற்பட்டுள்ள வளர்ச்சியினால் சூரிய ஆற்றலானது பயன்படுத்துவதற்கு எளிதானதாகவும், இன்றைய ஆற்றல் சார்ந்த பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பதாகவும் உள்ளது. சூரிய ஆற்றல் ஒரு சுத்தமான ஆற்றல் ஆகும். பல்வேறு கருவிகளைக் கொண்டு குறைந்த அளவு முயற்சியுடன் அதிகளவு ஆற்றலை சூரியனிடமிருந்து நாம் பெறமுடியும்.

15.8.1 சூரிய ஆற்றலின் பயன்பாடுகள்

சூரியஆற்றல் அநேக துறைகளில் பல்வேறு பயன்பாடுகளைப் பெற்றுள்ளது.

- சூரிய ஆற்றல் நீர் சூடேற்றியில் பயன்படுகிறது.
- விவசாயம் மற்றும் விலங்குகள் சார்ந்த பொருள்களை உலரவைக்கப் பயன்படுகிறது.
- மின்னாற்றல் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.
- சூரிய பசுமை இல்லங்களில் பயன்படுகிறது.
- நீர் இறைத்தல் மற்றும் காய்ச்சி வடித்தலில் சூரிய ஆற்றல் பயன்படுகிறது. சமைத்தல் மற்றும் சூடேற்றும் உலைகளிலும் இது பயன்படுகிறது.



படம் 15.19 சூரிய மின்தகடுகள்

நினைவில் கொள்க

- மீத்தேன் ஒரு எளிமையான ஹைட்ரோகார்பன். இதில் ஒரு கார்பனுடன் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்துள்ளன.
- CNG என்பது மலிவான மற்றும் தூய்மையான எரிபொருளாகும். இவ்வாயுவைப் பயன்படுத்தும் வாகனங்கள் குறைந்த அளவு கார்பன் டைஆக்சைடு மற்றும் ஹைட்ரோ கார்பன்களை வெளியிடுகின்றன. இது பெட்ரோல் மற்றும் டீசலை விடச் சிக்கனமானது.
- இயற்கை வாயு என்பது மீத்தேனை முதன்மையாகக் கொண்டுள்ள வாயுக்களின் கலவையாகும்.
- உற்பத்தி வாயு என்பது கார்பன் மோனாக்சைடும், நைட்ரஜனும் கலந்த கலவையாகும்.
- நீர் வாயு என்பது கார்பன் மோனாக்சைடும், ஹைட்ரஜனும் கலந்த கலவையாகும். இது தொகுப்பு வாயு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- பெட்ரோலியம் என்ற சொல் பாறை எனப் பொருள்படும் 'பெட்ரா' மற்றும் எண்ணெய் எனப் பொருள்படும் 'ஓலியம்' ஆகிய சொற்களில் இருந்து உருவானது.
- எரியும்பொழுது வெப்பத்தையும் ஆற்றலையும் தரும் எந்தப் பொருளும் எரிபொருள் எனப்படும்.
- தன் ஆற்றல் என்பது ஓரலகு நிறைக்கான ஆற்றல் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இது பொருள்களில் தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள ஆற்றலை அளப்பதற்குப் பயன்படுகிறது தன் ஆற்றலின் SI அலகு Jkg^{-1}.
- சீட்டேன் எண், ஒரு டீசல் எஞ்சனின் எரிபொருள் பற்றவைப்பு தாமதக் காலத்தை அளக்கிறது.
- சூரிய ஆற்றல் என்பது சூரியக் கதிர்வீச்சுக்கள் மூலம் பெறப்படும் ஆற்றலைக் குறிக்கிறது.

A-Z சொல்லடைவு

உயிரி வாயு	மீத்தேன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுக்கள் கலந்த கலவை.
கலோரி மதிப்பு	சாதாரண சூழ்நிலைகளில் நிலையான அழுத்தத்தில் ஒரு எரிபொருள் முழுமையாக எரிந்து வெளிப்படுத்தும் வெப்பத்தின் அளவு.
சங்கிலித்தொடராக்கம்	கார்பன் அணுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து சங்கிலித்தொடர் போல பெரிய மூலக்கூறு அமைப்பை உருவாக்கும் கார்பனின் பண்பு.
சிதைத்து வடித்தல்	காற்றில்லா சூழ்நிலையில் நிலக்கரியை வெப்பப்படுத்தும் முறை.
பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல்	வெவ்வேறு கொதிநிலை கொண்ட திரவங்களின் கலவையை வெப்பப்படுத்தி, குளிர்வித்து தனியே பிரித்தல்.
ஹைட்ரோகார்பன்	கார்பனையும், ஹைட்ரஜனையும் கொண்ட கரிமச்சேர்மங்கள்
ஆக்டேன் எண்	பெட்ரோலில் உள்ள ஆக்டேன் என்ற ஹைட்ரோகார்பனின் அளவைக் குறிக்கும் எண்.
நீர் வாயு	கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் ஹைட்ரஜனின் வாயுக்கலவை.
LPG	திரவ பெட்ரோலிய வாயு
LNG	அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு





மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. வாயுக்கசிவை அறிவதற்காக LPG வாயுவுடன் சேர்க்கப்படும் வேதிப்பொருள் ______________.
   அ) மெத்தனால்
   ஆ) எத்தனால்
   இ) கற்பூரம்
   ஈ) மெர்காப்டன்

2. தொகுப்பு வாயு என்று அழைக்கப்படுவது எது?
   அ) சதுப்பு நில வாயு
   ஆ) நீர்வாயு
   இ) உற்பத்தி வாயு
   ஈ) நிலக்கரி வாயு

3. ஒரு எரிபொருளின் கலோரிமதிப்பின் அலகு
   அ) கிலோ ஜூல்/மோல்
   ஆ) கிலோ ஜூல்/கிராம்
   இ) கிலோ ஜூல்/கிலோ கிராம்
   ஈ) ஜூல்/கிலோ கிராம்

4. ___________ என்பது உயர்தரமான நிலக்கரி வகையாகும்.
   அ) பீட் ஆ) லிக்னைட்
   இ) பிட்டுமினஸ் ஈ) ஆந்த்ரசைட்

5. இயற்கை வாயுவில் பெரும்பான்மையான பகுதிப்பொருள் ____________
   அ) மீத்தேன் ஆ) ஈத்தேன்
   இ) புரோப்பேன் ஈ) பியூட்டேன்

II. கோடிட்ட இடங்களைப் பூர்த்தி செய்க.

1. உற்பத்தி வாயு என்பது, ____________ மற்றும் ____________ ஆகியவற்றின் கலவையாகும்.
2. ____________ சதுப்பு நில வாயு எனப்படுகிறது.
3. பெட்ரோலியம் என்ற சொல் குறிப்பது _________.
4. காற்றில்லாச் சூழலில் நிலக்கரியை வெப்பப் படுத்துவது ____________ எனப்படும்
5. படிம எரிபொருளுக்கு ஒரு உதாரணம் ____________

III. பொருத்துக.

ஆக்டேன் மதிப்பீடு	-	டீசல்
சீட்டேன் மதிப்பீடு	-	மீத்தேன்
எளிய ஹைட்ரோகார்பன்	-	பெட்ரோல்
பீட்	-	பழுப்புநிறம் கொண்டது
லிக்னைட்	-	முதல் நிலை நிலக்கரி

IV. சுருக்கமாக விடையளி.

1. சங்கிலித் தொடராக்கம் என்றால் என்ன?
2. இயற்கை வாயுவின் நிறைகள் யாவை?
3. CNG என்பதை விரிவு படுத்தி எழுதுக. அதன் இரு பயன்களை எழுதுக.
4. தொகுப்பு வாயு என்று அறியப்படும் வாயுவைக் கண்டறிந்து எழுது. அது ஏன் அவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?
5. ஏன் ஆந்த்ரசைட் வகை நிலக்கரி மிகவும் உயர்தரமான நிலக்கரி எனப்படுகிறது? அதற்கான காரணம் தருக.
6. ஆக்டேன் எண் – சீட்டேன் எண் வேறுபடுத்துக
7. தமிழ்நாட்டில் காற்றாலைகளைப் பயன்படுத்தி காற்றாற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படும் இடங்களை எழுதுக.
8. சூரிய ஆற்றல் எப்பொழுதும் தீராத ஒரு ஆற்றல் மூலமாகும். இக்கூற்றை நியாயப்படுத்துக.

V. விரிவாக விடையளி.

1. நிலக்கரியின் பல்வேறு வகைகளைப் பற்றி விளக்குக.
2. சிதைத்து வடித்தல் என்றால் என்ன? பெட்ரோலியத்தை பின்னக்காய்ச்சி வடிக்கும் போது கிடைக்கும் பொருள்களைப் பற்றி எழுதுக.
3. பல்வேறு எரிபொருள் வாயுக்களைப் பற்றி எழுதுக.



பிற நூல்கள்

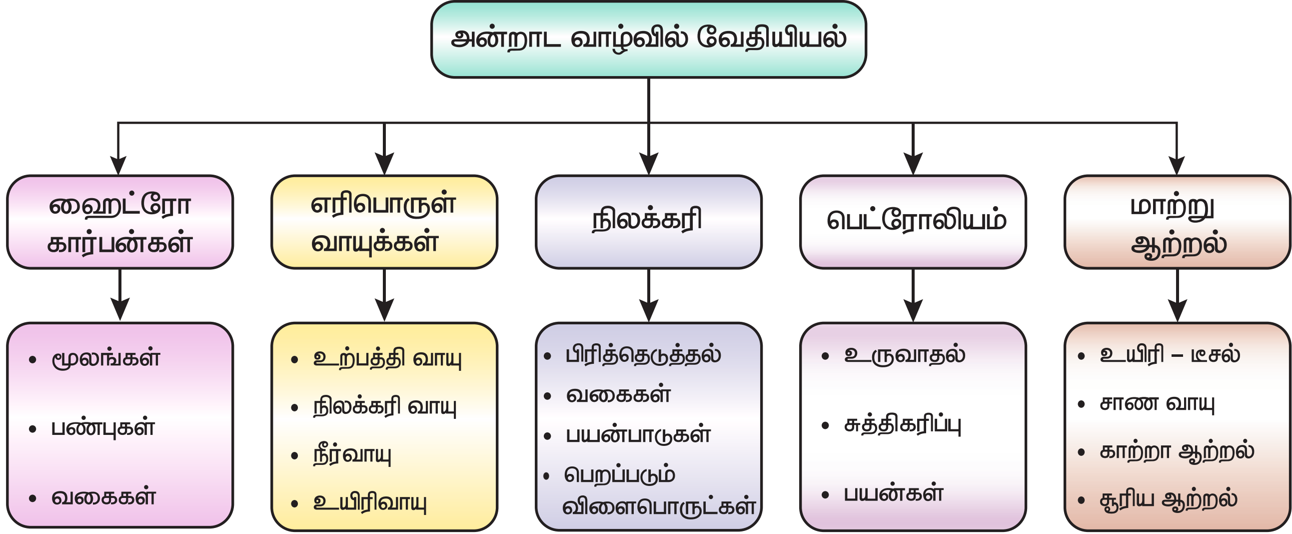
1 Chemistry in daily life by Kirpal Singh.
2 Chemistry in action: The molecules of everyday life by Nina Morgan.
3 Engineering Chemistry by Dr. A. Ravi Krishnan.



இணையவளங்கள்

1. www.learnchem.net
2. https://edu.rsc.org/resources

கருத்து வரைபடம்



அலகு

16

நுண்ணுயிரிகள்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின், மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றி புரிந்துகொள்ளல்.
- வடிவம் மற்றும் அமைவிடத்தைப் பொருத்து நுண்ணுயிரிகளை வேறுபடுத்துதல்.
- மருத்துவம், விவசாயம், தொழிற்சாலை மற்றும் அன்றாட வாழ்க்கையில் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கினைப் பற்றி அறிதல்.
- தீங்கு தரும் நுண்ணுயிரிகளின் விளைவுகள் குறித்து அறிதல்.
- நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் மனிதனுக்கு இடையேயான தொடர்பினைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- மனித உடல் நலனில் பிரியான் மற்றும் விரியானின் விளைவுகளைப் பற்றி அறிதல்.

அறிமுகம்

கண்களுக்குத் தெரியாத அளவிற்கு நுண்ணுயிரிகள் அளவில் மிகவும் சிறியவை. இவ்வுயிரினங்களை நுண்ணோக்கியின் உதவியினால் மட்டுமே காண இயலும். எனவே, அவை நுண்ணுயிரிகள் எனப்படுகின்றன. நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றிப் படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு நுண்ணுயிரியியல் எனப்படும். நுண்ணுயிரிகள் அனைத்து இடங்களிலும் காணப்படுகின்றன. அவை காற்று, நீர் (குளங்கள், ஏரிகள், ஆறுகள் மற்றும் பெருங்கடல்), மண் மற்றும் நம் உடலுக்கு உள்ளேயும்கூட காணப்படுகின்றன. பாதகமான சூழ்நிலைகளில் அவை செயலற்ற நிலையில் இருந்து சாதகமான சூழ்நிலையின்போது செயல்படத் துவங்குகின்றன. நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றி ஐந்து பிரிவுகளின் கீழ் நாம் படிக்கலாம். அவையாவன: வைரஸ், பாக்டீரியா, பூஞ்சை, ஆல்கா மற்றும் புரோட்டோசோவா. அவற்றைப் பற்றி இப்பாடத்தில் நாம் விரிவாகக் காண்போம்.

16.1. வைரஸ்

வைரஸ் என்பது மரபுப் பொருள் மற்றும் புரதத்தால் ஆன மிகச் சிறிய துகளாகும். இவை உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்றவைகளுக்கு இடைப்பட்டவை. இலத்தீன் மொழியில் வைரஸ் என்பது 'விஷம்' எனப் பொருள்படும். வைரஸ்கள் செல்லுக்குள்ளே வாழும் கட்டாய ஒட்டுண்ணிகளாகும். வைரஸைப் பற்றிய பாடப் பிரிவு 'வைராலஜி' எனப்படும். வைரஸ்கள் பாக்டீரியாவைக் காட்டிலும் 10,000 மடங்கு சிறியவை. வைரஸ்கள் வேறுபட்ட வடிவமுடையவை. அவை, கோல் வடிவம், கோள வடிவம் அல்லது பிற வடிவங்கள்.

16.1.1 வைரஸின் அமைப்பு

வைரஸானது அதன் மையப் பகுதியில் டி.என்.ஏ அல்லது ஆர்.என்.ஏ வைக் கொண்டுள்ளது. அதனைச் சுற்றி புரத உறை காணப்படுகிறது. சிலவகை வைரஸ்களில் அப்புரத உறையைச் சூழ்ந்து, புரதங்கள், கொழுப்புகள் மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் ஆகியவற்றாலான வேறொரு உறை காணப்படுகிறது. இவ்வுறையில் கூர்முனை (Spike) போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. இவை வைரஸ் துகள்கள் ஓம்புயிரி செல்களில் ஒட்டிக் கொள்ள உதவுகின்றன. வைரஸ்கள் தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களில் பலவிதமான நோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

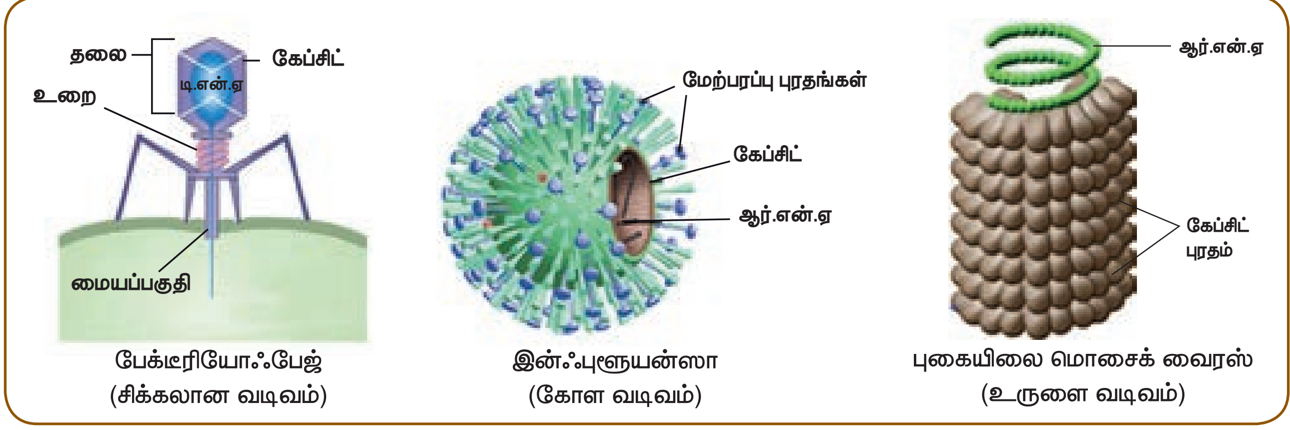
16.1.2 வைரஸின் பண்புகள்

வைரஸ்கள் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

உயிருள்ள பண்புகள்



- வெப்பம், வேதிப் பொருள் மற்றும் கதிரியக்கம் ஆகியவற்றிற்கு இவை பதில்வினை புரிகின்றன.



படம் 16.1 வைரஸின் வகைகள்

- ஓம்புயிரியின் செல்களினுள்ளே பெருக்கமடைந்து, தங்களுடைய சந்ததிகளை உருவாக்கிக் கொள்கின்றன.

உயிரற்ற பண்புகள்

- தன்னிச்சையான சூழலில் இவை செயலற்ற நிலையில் காணப்படுகின்றன.
- இவற்றைப் படிகமாக்கி பிற உயிரற்ற பொருள்களைப் போல நீண்ட நாட்கள் வைத்திருக்க முடியும்.

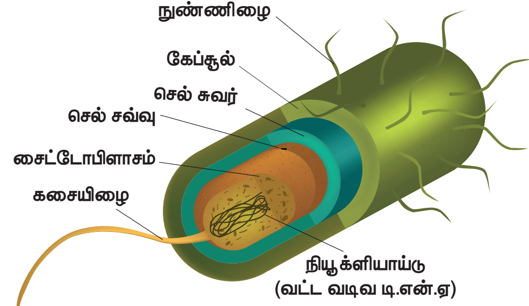
16.2. பாக்டீரியா

பாக்டீரியங்கள் ஒரு செல்லாலான புரோகேரியோட்டுகள் (உட்கரு அற்றவை) ஆகும். இவை பூமியின்மீது முதன் முதலில் தோன்றிய வாழும் உயிரினமாகக் கருதப்படுகின்றன. வகைப் பாட்டியலில் மொனிரா என்னும் உலகத்தின் கீழ் இவை இடம் பெற்றுள்ளன. பாக்டீரியாவைப் பற்றிய படிப்பு 'பாக்டீரியாலஜி' எனப்படுகிறது. பாக்டீரியாக்கள் 1 µm முதல் 5 µm (மைக்ரோமீட்டர்) அளவுடையவை. சுவாசத்தின் அடிப்படையில் இவை இரண்டு வகைப்படும். அவை:

- காற்று சுவாச பாக்டீரியா (சுவாசத்திற்கு ஆக்சிஜன் தேவைப்படுகிறது)
- காற்றில்லா சுவாச பாக்டீரியா (சுவாசத்திற்கு ஆக்சிஜன் தேவைப்படுவதில்லை)

16.2.1 செல்லின் அமைப்பு

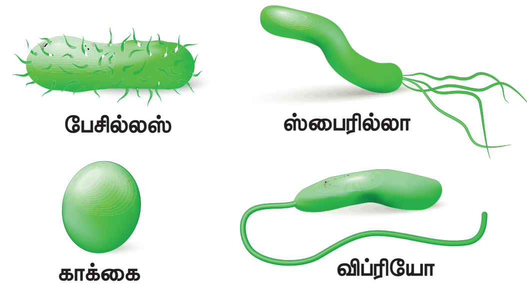
பாக்டீரியா, செல்சுவர் எனப்படும் வெளி அடுக்கினைக் கொண்டுள்ளது. உட்கரு பொருள்கள் நியூக்ளியாய்டு எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இவற்றில் உட்கரு சவ்வு காணப்படுவதில்லை. சைட்டோபிளாசத்தில் பிளாஸ்மிட் என அழைக்கப்படும் கூடுதல் குரோமோசோமல் டி.என்.ஏ–க்கள் காணப்படுகின்றன. இதில் புரதச் சேர்க்கையானது 70 S வகை ரைபோசோம்களால் நடைபெறுகிறது. பிற செல் நுண்ணுறுப்புகள் (மைட்டோகாண்ட்ரியா, கோல்கை உடலம் எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் ஆகியவை) காணப்படுவதில்லை. இதில் கசையிழையினால் இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுகின்றது.



படம் 16.2 பாக்டீரியா செல்லின்வடிவம்

செல் வடிவத்தைப் பொருத்து பாக்டீரியாக்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவையாவன:

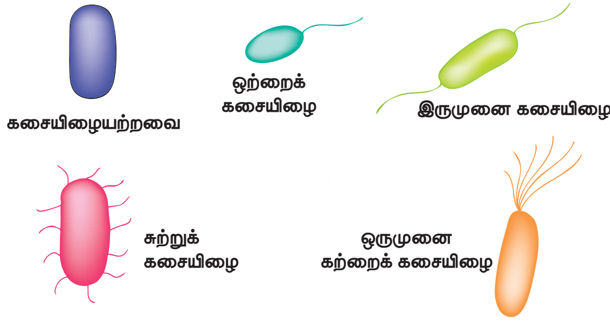
- பேசில்லை : கோல் வடிவ பாக்டீரியா
  எ.கா. *பேசில்லஸ் ஆந்த்ராசிஸ்*
- ஸ்பைரில்லா : சுருள் வடிவ பாக்டீரியா
  எ.கா. *ஹெலிகோபாக்டர் பைலோரி*
- காக்கை : கோள அல்லது பந்து வடிவ பாக்டீரியா. அவை ஒட்டிக் கொண்டு இணைகளாகவோ (*டிப்ளோகாக்கஸ்*), சங்கிலி வடிவிலோ (*ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ்*) அல்லது கொத்தாகவோ (*ஸ்டைபைலோகாக்கஸ்*) காணப்படும்.
- விப்ரியோ : கமா வடிவ பாக்டீரியா
  எ.கா. *விப்ரியோ காலரா*.



படம் 16.3 பாக்டீரியாவின் வடிவங்கள்

மேலும், கசையிழைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் அமைவிடத்தின் அடிப்படையில் பாக்டீரியாக்கள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- ஒற்றைக் கசையிழை: ஒரு முனையில் ஒரு கசையிழை மட்டும் காணப்படும்.
  எ.கா. *விப்ரியோ காலரா.*
- ஒருமுனை கற்றைக் கசையிழை: கசையிழை ஒரு முனையில் கற்றையாகக் காணப்படும்.
  எ.கா. *சூடோமோனாஸ்.*
- இருமுனை கற்றைக் கசையிழை: கசையிழை இருமுனைகளிலும் கற்றையாகக் காணப்படும்.
  எ.கா. *ரோடோஸ்பைரில்லம் ரூபரம்.*
- சுற்றுக் கசையிழை: பாக்டீரியாவின் செல் சுவரைச் சுற்றி கசையிழை காணப்படும். எ.கா. *எ.கோலை.*
- கசையிழையற்றவை: இவற்றில் கசையிழை காணப்படுவதில்லை.
  எ.கா. *கோரினிபாக்டீரியம் டிப்தீரியா*



படம் 16.4 பாக்டீரியாவில் கசையிழைகளின் வகைகள்

பாக்டீரியாக்கள் பல வழிகளில் தமது உணவைப் பெறுகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியங்கள் தங்களது உணவைத் தாங்களே தயாரித்துக் கொள்கின்றன (எ.கா. சயனோபாக்டீரியா). அசாதாரண சூழலில் வாழும் பாக்டீரியாக்கள் சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலுக்குப் பதிலாக வேதிப் பொருள்களைப் (அம்மோனியா, ஹைட்ரஜன் சல்பைடு) பயன்படுத்தி உணவைத் தயாரிக்கின்றன. இச்செயல்முறை வேதித் தற்சார்பு உணவூட்டம் எனப்படுகிறது. சில வகையான பாக்டீரியங்கள் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை முறையை மேற்கொள்கின்றன (எ.கா. மனிதனின் சிறுகுடலில் வாழும் *எ.கோலை*). பாக்டீரியாக்கள் பிளத்தல் முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன (இரண்டாகப் பிளத்தல், பலவாகப் பிளத்தல்).

செயல்பாடு 1

ஒரு கண்ணாடி நழுவத்தில் ஒன்று அல்லது இரண்டு துளிகள் தயிரை எடுத்துக் கொண்டு, அதனைப் பரவச் செய்யவும். அந்த நழுவத்தினை இலேசாக சூடுபடுத்தவும் (3–4 நொடிகள்). அதன் மீது சில துளிகள் படிக வடிவிலான நீலச்சாயத்தினைச் சேர்த்து, 30 அல்லது 60 நொடிகள் கழித்து நீரால் கழுவவும். கூட்டு நுண்ணோக்கியினால் அந்நழுவத்தினை உற்று நோக்கவும்.

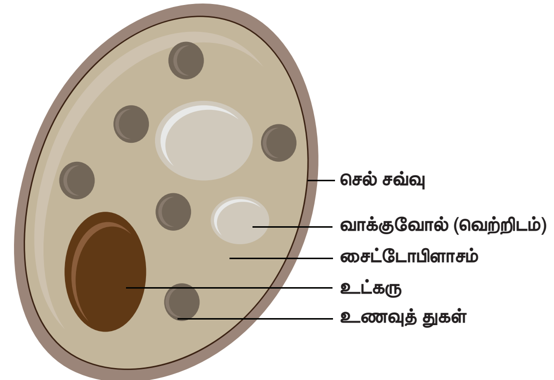
16.3. பூஞ்சை

பூஞ்சைகள் யூகேரியோட்டிக் வகையைச் சேர்ந்தவை. அவற்றில் பச்சையம் காணப்படுவதில்லை. இவை ஒளியற்ற சூழலில் வளர்கின்றன. பூஞ்சைகள் ஒரு செல் (எ.கா. *ஈஸ்ட்*) அல்லது பல செல்களால் (எ.கா. *பெனிசிலியம்*) ஆனவை. இவை அனைத்து வாழிடங்களிலும் காணப்படுகின்றன. வகைப்பாட்டில் இவை பூஞ்சைகள் உலகத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. பூஞ்சைகளைப் பற்றிய பாடப்பிரிவு 'மைக்காலஜி' எனப்படும். அனைத்து பூஞ்சைகளும் நுண்ணியவை அல்ல (எ.கா. காளான்). பூஞ்சைகளில் சுமாராக 70,000 சிற்றினங்கள் உள்ளன.

நாம் இப்பகுதியில் ஒரு செல் பூஞ்சையான ஈஸ்ட் பற்றி மட்டும் படிக்க இருக்கிறோம். பல செல் பூஞ்சைகள் பற்றி அடுத்த பாடத்தில் விரிவாகக் காணலாம்.

16.3.1 பூஞ்சைகளின் செல் அமைப்பு

ஈஸ்ட்கள் வளிமண்டலத்தில் தன்னிச்சையாகக் காணப்படுகின்றன. ஈஸ்ட்கள் சர்க்கரை உள்ள அனைத்து ஊடகங்களிலும் வளர்கின்றன. இவற்றின் செல்கள் முட்டை வடிவமுடையவை. அவை செல் சுவர் மற்றும் உட்கருவைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் சைட்டோபிளாசம் துகள் போன்றது. அதனுள் வாக்குவோல்கள், செல் நுண்ணுறுப்புகள், கிளைக்கோஜன் எனப்படும் எண்ணெய்த் துளிகள் ஆகியவை காணப்படுகின்றன. சைமேஸ் எனும் நொதியின் உதவியினால் ஈஸ்ட்கள் நொதித்தலில் ஈடுபடுகின்றன. இவை காற்றில்லா சூழலில் சுவாசிக்கின்றன. மொட்டு விடுதல் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.



படம் 16.5 ஈஸ்ட்டின் அமைப்பு

16.4. ஆல்கா (பாசி)

ஆல்காக்கள் எளிய, தாவர உடலமைப்பைப் பெற்ற யூகேரியோட்டிக் உயிரினங்களாகும். ஆல்காக்கள் ஈரப்பதமான வாழிடங்களில் காணப்படுகின்றன. அதிகளவில் பசுங்கணிகத்தைப் பெற்றுள்ள இவை ஏரிகள் மற்றும் குளங்களின் மேற்பரப்பில் மெல்லிய படலமாகக் காணப்படுகின்றன. எனவே, இவை 'நீர்ப் புற்கள்' என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை பசுங்கணிகங்களின் உதவியுடன் தங்களுக்கான உணவைத் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் தேவையான பச்சையத்தை பசுங்கணிகங்கள் கொண்டுள்ளன. ஆல்காவைப் பற்றிய பாடப்பிரிவு ஆல்காலஜி (பைகாலஜி) எனப்படும்.

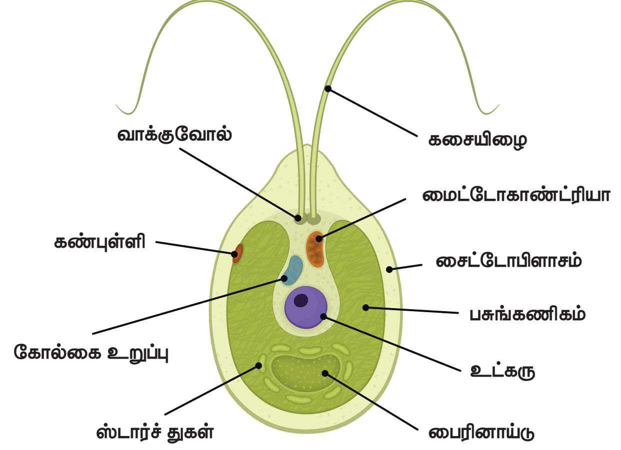


படம் 16.6 ஆல்காவின் வேறுபட்ட வகைகள்

ஆல்காக்களின் அளவு 1 மைக்ரான் முதல் 50 மீட்டர் வரை வேறுபடுகின்றது. இவை ஒரு செல்லாலான நுண்ணியவையாகவோ (எ.கா. *கிளாமிடோமோனாஸ்*) அல்லது பல செல்களாலான பெரிய அளவுடையாகவோ (எ.கா. *சர்காசம்*) இருக்கலாம். ஒரு செல்லாலான ஆல்காக்கள் வேறுபட்ட வடிவங்களில் (கோள, கோல், சுழல்) உள்ளன. பல செல்களாலான ஆல்காக்கள் இழைகளுடன் கிளைத்துக் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதியில் நாம் ஒரு செல் ஆல்காக்கள் (கிளாமிடோமோனாஸ்) பற்றி மட்டும் காண்போம். பலசெல் ஆல்காக்கள் பற்றி அடுத்த பாடத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

16.4.1 கிளாமிடோமோனாஸ் செல்லின் அமைப்பு

கிளாமிடோமோனாஸ் எளிய, ஒரு செல்லாலான, நகரும் திறனுடைய நன்னீர் வாழ் பாசியாகும். இவை முட்டை, கோள அல்லது பேரிக்காய் வடிவமுடையவை. குளங்கள், சாக்கடைகள் மற்றும் தண்ணீர்த் தொட்டிகளில் பொதுவாகக் காணப்படும் ஆல்காக்கள் பேரிக்காய் வடிவமுடையவை. இவை குறுகிய முன் பகுதியையும், அகன்ற பின் பகுதியையும் பெற்றுள்ளன.

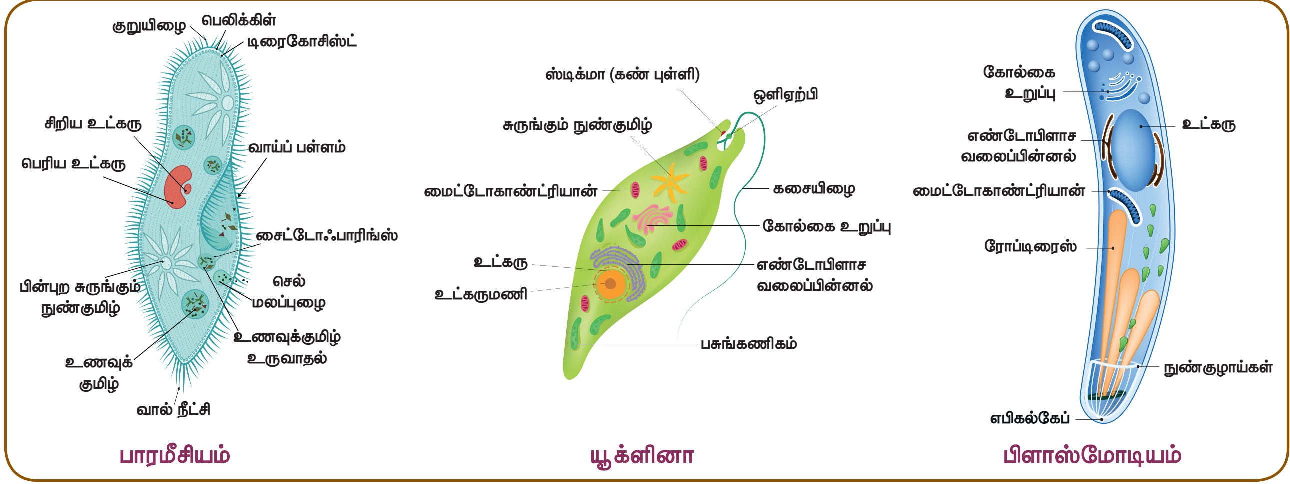


படம் 16.7. கிளாமிடோமோனாஸின் அமைப்பு

இவற்றின் செல்லானது செல்லுலோசால் ஆன மெல்லிய, உறுதியான செல் சுவரினால் சூழப்பட்டுள்ளது.செல்சுவருக்கும்,பசுங்கணிகத்திற்கும் இடையே சைட்டோபிளாசம் காணப்படுகிறது. செல்லானது கோப்பை வடிவ பசுங்கணிகத்தின் உட்புறக் குழிவுப் பகுதியில் பெரிய இருண்ட உட்கருவைக் கொண்டுள்ளது. செல்லின் முன்பகுதி இயக்கத்திற்குப் பயன்படும் இரண்டு கசையிழைகளைக் கொண்டுள்ளது. இரண்டு சுருங்கும் நுண்குமிழ்கள் ஒவ்வொன்றும் கசையிழையின் அடிப்புறத்தில் காணப்படுகின்றன. பசுங்கணிகத்தின் முன்புறப் பகுதி சிறிய சிவப்பு நிறத்தாலான கண்புள்ளியைக் கொண்டுள்ளது. *கிளாமிடோமோனாஸில்* பால் மற்றும் பாலிலா முறையிலான இனப்பெருக்கம் காணப்படுகிறது.

16.5. புரோட்டோசோவா

புரோட்டோசோவாக்கள் (கிரேக்க மொழியில் புரோட்டோஸ் – முதல், சோவன் – விலங்கு) ஒரு செல் யூகேரியோட்டுகளாகும். இவை வகைப்பாட்டில் **புரோட்டிஸ்டா** எனும் உலகில் இடம்பெற்றுள்ளன. **புரோட்டோசோவாவைப்** பற்றிப் படிக்கும் பாடப்பிரிவு **புரோட்டோவிலங்கியல்** எனப்படுகிறது. இவை குளங்கள், பெருங்கடல்கள், ஈரப்பதமான மண் ஆகியவற்றிலும், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் செல் மற்றும் திசுக்களிலும் காணப்படும். இவை நோயை உண்டுபண்ணுகின்றன. இவை 2 – 200 மைக்ரான் அளவுடையவை. புரோட்டோசோவாக்கள் சில சிறப்பான நுண்ணுறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இந்நுண்ணுறுப்புகள் இயக்கம்,



படம் 16.8 புரோட்டோசோவா

உணவூட்டம் மற்றும் இதர பணிகளைச் செய்வதற்காகப் பயன்படுகின்றன. புரோட்டோசோவாக்களின் வகைகள் பின்வருமாறு,

சிலியேட்டா: சிலியாக்களால் இடம்பெயர்கின்றன. எ.கா. *பாரமீசியம்*

பிளாஜெல்லேட்டா: கசையிழைகளால் இடம் பெயர்கின்றன. எ.கா. *யூக்ளினா*

சூடோபோடியா: போலிக் கால்களால் இடம்பெயர்கின்றன. எ.கா. *அமீபா*

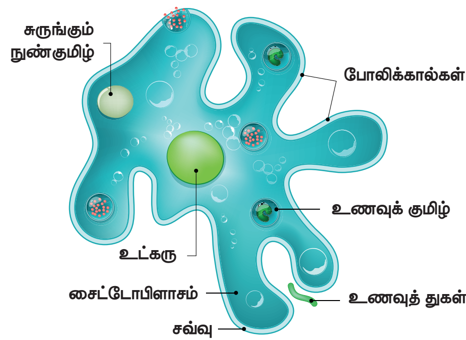
ஸ்போரோசோவா: ஒட்டுண்ணிகள். எ.கா. *பிளாஸ்மோடியம்*

செயல்பாடு 2

வைக்கோலை ஊற வைத்த நீரினை ஒன்று அல்லது இரண்டு துளிகள் நழுவத்தில் எடுத்துக் கொண்டு நுண்ணோக்கியின் வழியாக உற்று நோக்கவும்.

16.5.1 புரோட்டோசோவா செல்லின் அமைப்பு

அமீபா நுண்ணிய ஒரு செல்லாலான உயிரினமாகும். இவை குளத்து நீரில் காணப்படுகின்றன. இவை ஒழுங்கற்ற வடிவமுடையவை. இவை செல் சவ்வு,

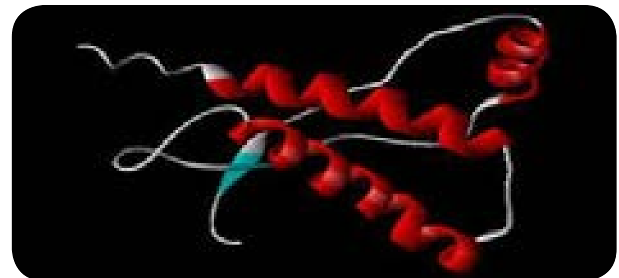


படம் 16.9 அமீபா

சைட்டோபிளாசம் மற்றும் உட்கருவைக் கொண்டுள்ளன. அமீபா என்பது, போலிக் கால்கள் (இலத்தீனில் பொய்க் கால்கள்) மூலம் இடம் பெயரும் ஒரு புரோட்டோசோவா ஆகும். போலிக் கால்கள் செல் சவ்வின் நீட்சியடைந்த பகுதிகளாகும். இரையைப் (ஆல்கா) பிடிக்க இவை உதவுகின்றன. அமீபாவின் உடலானது உணவுத் துகள்களைச் சூழ்ந்து ஒரு குமிழை உருவாக்குவதன் மூலம் அவற்றை விழுங்குகின்றன. சைட்டோபிளாசத்தில் உள்ள சுருங்கும் நுண் குமிழ்கள் கழிவு நீக்கத்திற்கு உதவுகின்றன. இணைவு மற்றும் ஸ்போர் உருவாதல் முறையில் அமீபாவில் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

16.6. பிரியான்கள்

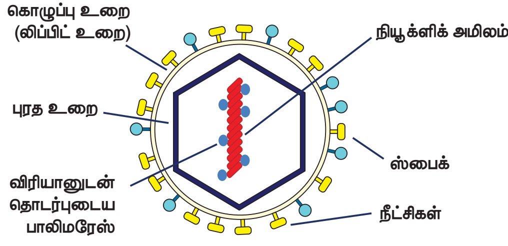
பிரியான் என்ற சொல் 'புரதத்தாலான தொற்றுத் துகள்' என்ற வார்த்தையிலிருந்து பெறப்பட்டது. பிரியான்கள் டி.என்.ஏ மற்றும் ஆர்.என்.ஏவைக் கொண்டிருப்பதில்லை. எனவே, இவை நோய்த்தொற்று ஏற்படுத்துவதில்லை. பிரியான்கள் என்பவை பொதுவாக திடீர்மாற்றமடைந்த (mutted) தீங்கு தராத புரதங்களாகும். மூளையின் அமைப்பு அல்லது நரம்பு திசுக்களைப் பாதிப்பதன் மூலம் இவை நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன. எ.கா. குயிட்ஸ்பெல்ட் ஜேக்கப் நோய். மற்றுமொரு எடுத்துக்காட்டு குரு ஆகும். இது ஊன் உண்ணிகளுடன் தொடர்புடையது.



படம் 16.10 பிரியானின் அமைப்பு

16.7. விரியான்கள்

விரியான் என்பது ஒரு முழுமையான வைரஸ் துகளாகும் இது கேப்சிட் என்று அழைக்கப்படும் வெளிப்புற புரத உறையையும், நியூக்ளிக் அமிலத்தை (டி.என்.ஏ அல்லது ஆர்.என்.ஏ) உடைய உட்புற மையத்தையும் கொண்டுள்ளது. செல்லுக்கு வெளியே காணப்படும் வைரஸ்கள் விரியான்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. விரியான்கள் உயிருள்ள திசுக்களில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் திறன் பெற்றவை.



படம் 16.11 விரியான்களின் அமைப்பு

16.8. நுண்ணுயிரிகளின் பயன்பாடுகள்

மருத்துவம், விவசாயம், தொழிற்சாலை போன்ற பல்வேறு துறைகளில் நுண்ணுயிரிகள் பயன்படுகின்றன. அவற்றுள் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

16.8.1 மருத்துவம்

நாம் நுண்ணுயிரிகளிலிருந்து எதிர் உயிர்க்கொல்லிகள் (ஆன்டிபயாட்டிக்) மற்றும் தடுப்பூசிகளைப் பெறுகிறோம்.

எதிர்உயிர்க்கொல்லிகள் (ஆன்டிபயாட்டிக்)

'ஆன்டி' என்ற வார்த்தை 'எதிராக' என்று பொருள்படுகிறது. எதிர் உயிர்க்கொல்லி என்பவை பிற உயிரினங்களுக்கு நச்சாக உள்ள உயிரினங்களால் உருவாக்கப்படும் பொருள்களாகும். முதன் முதலில் எதிர் உயிர்க்கொல்லி மருந்தான **பெனிசிலின் சர். அலெக்ஸாண்டர் பிளெம்மிங்** என்பவரால் 1928 ஆம் ஆண்டு கண்டறியப்பட்டது.



படம் 16.12 பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம்

எதிர் உயிர்க்கொல்லியான இந்த பெனிசிலின், *பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம்* என்ற பூஞ்சையிலிருந்து பெறப்பட்டது. இது டெட்டனஸ், டிப்தீரியா போன்ற நோய்களைக் குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் எனும் எதிர் உயிர்க்கொல்லி *ஸ்ரெப்டோமைசிஸ்* என்ற பாக்டீரியாவிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இது பல்வேறு வகையான பாக்டீரியத் தொற்றுக்கு சிகிச்சையளிக்கப் பயன்படுகிறது. எ.கா. பிளேக்.

தடுப்பூசிகள்

தடுப்பூசிகள் இறந்து போன அல்லது பலவீனமாக்கப்பட்ட நுண்ணுயிரிகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன . **எட்வர்ட் ஜென்னர்**, முதன் முதலில் பெரியம்மைக்கான தடுப்பூசியினைக் கண்டறிந்தார். **வாக்சினேஷன்** என்ற சொல் இவரால் உருவாக்கப்பட்டது. நோயாளியின் உடலில் இத்தடுப்பூசியைச் செலுத்தும்போது, உடலானது நோய் எதிர்ப்புப் பொருளை (ஆன்டிபாடிகள்) உற்பத்தி செய்கின்றது. அது நோய்க் கிருமிகளுக்கு எதிராகப் போரிடுகின்றது. இந்த நோய் எதிர்ப்புப் பொருள்கள் உடலிலேயே தங்கியிருந்து, எதிர்காலத்தில் நோய்க்கிருமிகளின் தாக்குதலிலிருந்து உடலைப் பாதுகாக்கின்றன. எனவே வாக்சினேஷன் என்பது **நோய்த்தடுப்பு** என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. எ.கா. தட்டம்மை, பொன்னுக்கு வீங்கி, ருபெல்லா ஆகிய நோய்களுக்கு MMN தடுப்பூசியும் காசநோய்க்கு BCG (Bacille Calmette Guerin) தடுப்பூசியும் வழங்கப்படுகின்றன

16.8.2 விவசாயம்

இயற்கை உரம்

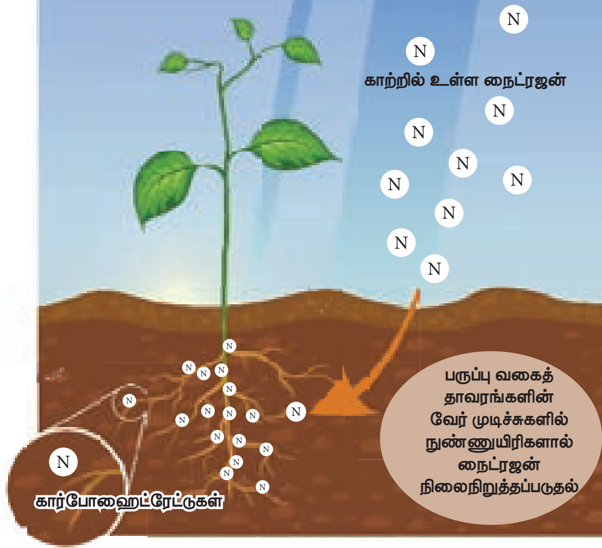
நுண்ணுயிரிகள் கழிவுகளைச் சிதைவடையச் செய்வதால் அவை சிதைப்பவைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்நிகழ்வின் போது, நைட்ரேட்டுகள் மற்றும் கனிம ஊட்டப் பொருள்கள் மட்கும் கழிவுகளிலிருந்து வெளியேறி, மண்ணை வளமுடையதாக்குகின்றன. இந்த உரம் **இயற்கை உரம்** என்று அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 16.13 உயிரி – உரங்களின் வகைகள்

நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தம்

பயறு வகைத் தாவரங்களின் வேர் முடிச்சுகளில் வாழும் ரைசோபியம் பாக்டீரியங்கள், வளிமண்டல நைட்ரஜனை தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு மிகவும் அத்தியாவசியமான நைட்ரேட்டுகளாக மண்ணில் நிலைநிறுத்தி மண்ணை வளப்படுத்துகின்றன. மண்ணில் தனித்து வாழும் பாக்டீரியங்களான, சயனோ பாக்டீரியா *நாஸ்டாக்* போன்றவையும் உயிரியல் முறையில் நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்துகின்றன.

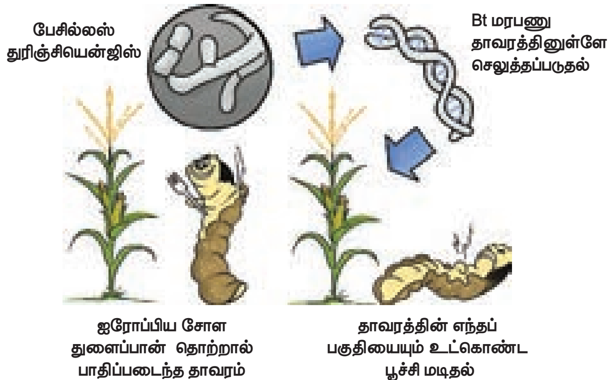


படம் 16.14 தாவரங்களில் நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தம்

உயிரி–கட்டுப்பாட்டுக் காரணிகள் (முகவர்கள்)

தீங்குயிரிகளிடமிருந்து பயிர்களைப் பாதுகாக்க நுண்ணுயிரிகள் உதவுகின்றன. அவற்றுள் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- *பேசில்லஸ் துரின்ஜியன்ஸிஸ்* (Bt பஞ்சு) பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- *டிரைக்கோடெர்மா* (பூஞ்சை) வேர்களுக்குப் பாதுகாப்பளித்து, தாவர நோய்க் கிருமிகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- பாக்குலோ வைரஸ்கள் (வைரஸ்) பூச்சிகள் மற்றும் கணுக்காலிகளைத் தாக்குகின்றன.



படம் 16.15 உயிரி–கட்டுப்பாட்டுக் காரணிகள்

16.8.3 தொழிற்சாலை

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பின் இரண்டாம் நிலையில், காற்று சுவாச நுண்ணுயிரிகள் முதன்மைக் கழிவுகளின் மீது வளரச் செய்யப்படுகின்றன. இந்த நுண்ணுயிரிகள் கழிவுகளிலுள்ள பெரும் பகுதி கரிமப் பொருள்களை உட்கொள்கின்றன எ.கா. *நைட்ரோபாக்டர்* சிற்றினம். காற்றில்லா சூழ்நிலையில் நடைபெறும் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பிற்கு மெத்தனோ பாக்டீரியங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உயிரி – வாயு உற்பத்தி

மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின் மலக் கழிவுகள் மற்றும் தாவரங்களின் கழிவுகள் ஆகியவை காற்றில்லா சுவாச பாக்டீரியங்களினால் சிதைக்கப்படும்போது மீத்தேனுடன் (உயிரி – வாயு) சேர்ந்து கார்பன் டைஆக்சைடும், ஹைட்ரஜனும் உற்பத்தியாகின்றன. இந்த பாக்டீரியங்கள் மெத்தனோஜென்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

ஆல்கஹால் மற்றும் திராட்சை ரசம் தயாரிப்பு

ஆல்கஹால் பானங்கள் ஈஸ்டின் உதவியினால் நொதித்தல் முறையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. திராட்சையிலுள்ள சர்க்கரைகள் ஈஸ்டினால் நொதிக்க வைக்கப்படுகின்றன. அரிசி மற்றும் பார்லி தானியங்களிலுள்ள சர்க்கரையை நொதிக்க வைப்பதன்மூலம் பீர் தயாரிக்கப்படுகிறது.

மிருதுவாக்குதல் மற்றும் தோல் பதனிடுதலில் நுண்ணுயிரிகள்

ஆளித் தாவரங்கள் கட்டுகளாகக் கட்டப்பட்டு நீரினுள் வைக்கப்படுகின்றன. தண்டுப் பகுதியில் உள்ள திசுக்களின் மீது பாக்டீரியங்கள் செயல்பட்டு, அவற்றின் வலிமையான ஆதரவு நார்களைத் தளர்த்துகின்றன. இது மிருதுவாக்குதல் எனப்படும். லினென் நூல் இழைகள் இந்த நார்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. எ.கா. *சூடோமோனாஸ் ஏருஜினோஸா*

தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலையில் பாக்டீரியங்கள் விலங்குகளின் தோலின் மீது செயல்பட்டு அவற்றை மென்மையாக்குகின்றன. அதனால், தோல் வளைந்துகொடுக்கும் தன்மையுடையதாகிறது.

16.8.4 அன்றாட வாழ்வில் பயன்பாடு

ரொட்டி தயாரிப்பு

அடுமனைகளில் ரொட்டி மற்றும் கேக் வகைகள் தயாரிக்க ஈஸ்ட் பயன்படுகிறது. ரொட்டி

மாவை மேலே எழும்பச் செய்யும் கார்பன் டைஆக்சைடை உருவாக்குவதற்காக இவை மாவுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன. கார்பன் டைஆக்சைடினால் ரொட்டி மற்றும் கேக்குகள் மிருதுத் தன்மையடைகின்றன. புரதங்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் அதிகம் நிறைந்த *குளோரெல்லா*வானது (பசும் ஆல்கா) மாவுடன் சேர்க்கப்படும்போது ரொட்டியின் சத்து மேலும் அதிகரிக்கின்றது.

தயிர் மற்றும் பன்னீர் தயாரிப்பு



லேக்டோ பேசில்லஸ் பாக்டீரியத்தினால் பாலில் உள்ள லாக்டோஸ் லாக்டிக் அமிலமாக மாறுகிறது. அதனால் பால் கெட்டியாகிறது (தயிர்). இது தயிர்க்கு புளிப்புச் சுவையைத் தருகிறது. தயிரைப் பதப்படுத்தும்போது பன்னீர் கிடைக்கிறது.

மனிதனின் குடலில்

- மனிதனின் குடலில் வாழும் *லாக்டோபேசில்லஸ் அசிட்டோஃபிலஸ்* எனும் பாக்டீரியா உணவு செரிமானத்தில் உதவுகிறது. மேலும், தீங்கு தரும் நோய்க் கிருமிகளுக்கு எதிராகவும் செயல்படுகிறது.
- மனிதனின் குடலில் வாழும் *எ.கோலை* பாக்டீரியம் வைட்டமின் K மற்றும் வைட்டமின் B கூட்டுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதில் உதவுகிறது.

16.8.5 உணவு தயாரிப்பில் நுண்ணுயிரிகள்

உணவு தயாரிப்பில், ஈஸ்ட், பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சைகள் போன்ற பொதுவான நுண்ணுயிரிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நுண்ணுயிரிகளால் நடைபெறும் நொதித்தல் நிகழ்வின்மூலம் கரிம அமிலங்கள், ஆல்கஹால் மற்றும் எஸ்டர்கள் உருவாகின்றன. இவை உணவுப் பொருள்கள் கெட்டுப் போகாமல் பாதுகாக்கவும், தனித்துவம் வாய்ந்த, புதியரக உணவுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யவும் பயன்படுகின்றன.

அ. உணவு பதப்படுத்துதல்

உணவுப் பொருள்களைப் பதப்படுத்துவதற்கு இரண்டு வகையான தொழில்நுட்பங்கள் பின்பற்றப்படுகின்றன. அவையாவன:

1. பாரம்பரிய நுட்பங்கள்
2. நவீன நுட்பங்கள்

1. பாரம்பரிய நுட்பங்கள்

நொதித்தல், உறைய வைத்தல், கொதிக்க வைத்தல் மற்றும் இனிப்பிடுதல் ஆகியவை உணவு பதப்படுத்துதலில் பயன்படுத்தப்படும் பாரம்பரிய முறைகளாகும்.

நொதித்தல்

ஸ்டார்ச்மற்றும்சர்க்கரையைநுண்ணுயிரிகளின் உதவியால் ஆல்கஹாலாக மாற்றுவது நொதித்தல் எனப்படும். இது உணவை மேலும் சத்துமிக்கதாகவும், சுவையுடையதாகவும் மாற்றுகிறது.

ஊற வைத்தல்

நுண்ணுயிர்க்கொல்லிகள் உள்ள திரவத்தில் உணவைப் பராமரிக்கும் முறை ஊற வைத்தல் எனப்படும். இது இரண்டு வகைப்படும். அவை: வேதியியல் முறை மற்றும் நொதித்தல் முறை.

வேதியியல் முறையில் பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கும் திரவத்தில் வைத்து உணவுப் பொருள்கள் பராமரிக்கப்படுகின்றன. எ.கா. வினிகர், ஆல்கஹால், தாவர எண்ணெய் (ஊறை வைக்கும் காரணிகள்).

நொதித்தல் முறையில் ஒரு குறிப்பிட்ட வகை திரவத்தில் உள்ள பாக்டீரியங்கள் உணவைப் பாதுகாக்கும் கரிம அமிலங்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. அந்த அமிலங்கள் *லாக்டோபேசில்லஸ்* பாக்டீரியா மூலம் லாக்டிக் அமிலத்தை உற்பத்தி செய்கிறன்றன.

கொதிக்க வைத்தல்

திரவ நிலையிலுள்ள உணவுப் பொருள்களை கொதிக்க வைப்பதன் மூலம் அவற்றிலுள்ள நுண்ணுயிரிகள் அழிக்கப்படுகின்றன. எ.கா. பால், நீர்.

இனிப்பிடுதல்

ஆப்பிள், பேரிக்காய், பீச், பிளம் போன்ற பழங்கள் சர்க்கரையைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்படும் கெட்டியான திரவத்தில் (Syrup) பதப்படுத்தப்படுகின்றன அல்லது படிகநிலையிலுள்ள சர்க்கரையை பழங்களுடன் சேர்ப்பதன்மூலம் அவை உலர்ந்த நிலையில் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

2. நவீன நுட்பங்கள்

பதப்படுத்துதல் (Pasteurization)

இது திரவ நிலையிலுள்ள உணவுகளைப் பாதுகாக்கும் முறையாகும். இம்முறையானது லூயிஸ் பாஸ்டர் என்பவரால் 1862 ஆம் ஆண்டு கண்டறியப்பட்டது. இம்முறையில் பால் பதப்படுத்தப்படுகிறது. பாலில் உள்ள

பாக்டீரியாக்களைக் கொல்வதற்காக பால் 70°C. வெப்பநிலைக்கு சூடுபடுத்தப்பட்டு, பாக்டீரியாக்கள் மீண்டும் வளராமல் இருக்க 10°C வெப்பநிலைக்கு குளிரவைக்கப்படுகின்றன. பின்பு, நுண்ணுயிர்கள் நீக்கம் செய்யப்பட்ட பாட்டில்களில் பால் அடைக்கப்பட்டு குளிர்ச்சியான இடங்களில் சேமிக்கப்படுகிறது.

ஆ. உணவு தயாரிப்பு

புரோபயாட்டிக்குகள்

தயிர் மற்றும் நொதித்தலுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பிற பால் பொருள்களில் பயன்படுத்தப்படும் கூடுதல் உயிருள்ள உணவுப் பொருள்கள் புரோபயாட்டிக்குகள் ஆகும். எ.கா. *லாக்டோபேசில்லஸ் அசிட்டோஃபிலஸ்* மற்றும் *பைபிடோபாக்டீரியம் பைபிடம்*. இந்த பாக்டீரியங்கள் குடல் பகுதியிலுள்ள நன்மை செய்யும் பலவகையான நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை ஊக்குவித்து பின்வரும் விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

- குடல் புற்றுநோய் ஏற்படும் ஆபத்தினைக் குறைக்கின்றன.
- கொலஸ்ட்ரால் உறிஞ்சப்படுவதைக் குறைக்கின்றன.
- நோய் எதிர்ப்பாற்றலை அதிகரிப்பன்மூலம் வயிற்றுப் போக்கு நோய்களைத் தடுக்கின்றன.

16.9 தீங்கு தரும் நுண்ணுயிரிகள்

சில நுண்ணுயிரிகள் மனிதர், விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கின்றன. இவை நோய்களை உண்டாக்குவதால் நோய்க் கிருமிகள் எனப்படுகின்றன. இவை தோலில் ஏற்படும் வெட்டு மற்றும் காயங்கள், வாய் அல்லது மூக்கின் வழியே உடலினுள் நுழைந்து நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன. வைரஸினால் உண்டாகும் 'ஃப்ளு' காய்ச்சல் காற்றின் மூலம் பரவுகிறது. நோயாளிகள் தும்மும்போது தெறிக்கும் திவலைகளில் உள்ள வைரஸ்கள் காற்றில் பரவி சுவாசத்தின் மூலம் ஆரோக்கியமான ஒருவரின் உடலின் உள்ளே நுழைகின்றன. நுண்ணுயிரிகள் மூலம் மனிதர்கள், விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களில் ஏற்படும் நோய்கள் அட்டவணை 16.1 ல் தரப்பட்டுள்ளன.



சிட்ரஸ் கேன்கர் உருளைக்கிழங்கு பிளைட் நோய்

படம் 16.16 தாவரங்களில் உண்டாகும் நோய்கள்

அட்டவணை 16.1 நுண்ணுயிரிகளால் தாவரங்களில் உண்டாகும் நோய்கள்

தாவர நோய்கள்	நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி	பரவும் முறை	அறிகுறிகள்	தடுப்பு முறைகள்/சிகிச்சை
சிட்ரஸ் கேன்கர்	*சாந்தோமோனாஸ் ஆக்ஸனோபோடிஸ்* (பாக்டீரியா)	காற்று, நீர்	இலைகள், தண்டுகள் மற்றும் கனிகளில் சிதைவு உண்டாதல்	தாமிரத்தை அடிப்படைப் பொருளாகக் கொண்ட பாக்டீரியா எதிர்ப்புப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல்
உருளைக்கிழங்கு பிளைட் நோய்	*பைட்டோபைத்தோரா இன்பெஸ்டன்ஸ்* (பூஞ்சை)	காற்று	கிழங்குகளில் பழுப்பு நிறப் புண்கள் (கொப்பளங்கள்) காணப்படுதல்.	பூஞ்சைக் கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துதல்

அட்டவணை 16.2 நுண்ணுயிரிகளால் விலங்குகளில் உண்டாகும் நோய்கள்

விலங்குகளில் ஏற்படும் நோய்கள்	நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி	பரவும் முறை	அறிகுறிகள்	தடுப்பு முறைகள்/ சிகிச்சை
ஆந்த்ராக்ஸ் (கால்நடைகள்)	*பேசில்லஸ் ஆந்த்ராசிஸ்* (பாக்டீரியா)	அசுத்தமான மண் மற்றும் உணவின் மூலம்	மூச்சு விடுவதில் சிரமம், சுய நினைவின்மை, பசியின்மை	ஆந்த்ராக்ஸ் தடுப்பூசி
வாய் மற்றும் கால் குளம்பு நோய்	*ஆப்தோவைரஸ்* (வைரஸ்)	காற்று மற்றும் விலங்கு காரணிகள்	காய்ச்சல், வாய்க் கொப்பளங்கள், எடை இழப்பு, பால் உற்பத்தி குறைதல்	FMD தடுப்பூசி

அட்டவணை 16.3 நுண்ணுயிரிகளால் மனிதர்களுக்கு உண்டாகும் நோய்கள்

மனிதரில் ஏற்படும் நோய்கள்	நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி	பரவும் முறை	அறிகுறிகள்	தடுப்பு முறைகள்/சிகிச்சை
காசநோய் (டியூபர்குளோசிஸ்)	*மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ்* (பாக்டீரியா)	காற்றின் மூலமும், நோய்த் தொற்றுடைய மனிதனின் சளி மூலமும்	தொடர்ச்சியான இருமல், இரத்தத்துடன் கூடிய சளி, எடை இழப்பு, மூச்சுத் திணறல்	BCG தடுப்பூசி
காலரா	*விப்ரியோ காலரா* (பாக்டீரியா)	ஈக்களின் மூலமும், அசுத்தமான உணவு மற்றும் நீரின் மூலமும்	நீர்த்த வயிற்றுப் போக்கு, வாந்தி, விரைவான நீர் இழப்பு	காலராவுக்கு எதிரான தடுப்பூசி, தன் சுகாதாரம்
சாதாரண சளி	*இன்புளூயன்சா* வைரஸ்	காற்றின் மூலம்	சளி ஒழுகுதல், தும்முதல்	நோயாளிகளைத் தனிமைப்படுத்துதல்
ரேபிஸ்	*ரேப்டோ விரிடி* (வைரஸ்)	விலங்குகள் கடிப்பதனால்	காய்ச்சல், மாயத் தோற்றம், பக்கவாதம், உணவை விழுங்க இயலாமை	ரேபிஸ் நோய்க்கு எதிரான தடுப்பூசி
அமீபிக் சீதபேதி	*எண்டமீபா ஹிஸ்டாலைடிகா* (புரோட்டோசோவா)	உணவு, நீர் மற்றும் ஈக்கள்	கடுமையான வயிற்றுப் போக்கு, இரத்தத்துடன் கூடிய மலம்	முறையான தூய்மையைப் பராமரித்தல் மற்றும் மெட்ரோனிடையசோல் எனும் எதிர் உயிர்க்கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துதல்.
மலேரியா	*பிளாஸ்மோடியம்* (புரோட்டோசோவா)	பெண் அனோபிலஸ் கொசு	குமட்டல், வாந்தி, கடும் காய்ச்சல்	மலேரியாவிற்கு எதிரான குயினைன், குளோரோகுயின் மருந்துகளை எடுத்துக் கொள்ளல். மேலும் கொசுவை விரட்டும் களிம்புகள் (விரட்டிகள்), கொசு வலைகளைப் பயன்படுத்துதல்

16.10. மனிதனுக்கும் நுண்ணுயிரிகளுக்கும் இடையேயான சமமான மற்றும் சமமற்ற உறவு நிலைகள், பயன்கள்

நமது குடலில் வாழும் ஆயிரக்கணக்கான பாக்டீரியா, பூஞ்சை மற்றும் பிற நுண்ணுயிரிகள் உடலின் ஆரோக்கியத்தில் அத்தியாவசியப் பங்கு வகிக்கின்றன. இவை நச்சு முறிப்பானாகவும், ஒரு சில வைட்டமின்கள் மற்றும் அத்தியாவசியமான அமினோ அமிலங்களைத் தயாரிக்கவும், நோய்க் கிருமிகள் உடலினுள் நுழைவதைத் தடுக்கும் தடுப்பானாகவும் செயல்படுகின்றன. குடல் நுண்ணுயிர் பாக்டீரியங்கள் மனிதனின் குடலில் காணப்படுகின்றன. இவை நமது ஒட்டுமொத்த சுகாதாரம் மற்றும் ஆரோக்கியத்திற்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகும். உடலானது அதனுடைய அதிகபட்ச செயல்பாட்டிற்குத் தேவையான முக்கியமான சத்துக்களை உறிஞ்சிக் கொள்வதற்கு குடல் உதவுகிறது. உடல் நலம் சார்ந்த சில வேறுபட்ட அம்சங்களுக்கும் இவை காரணமாக உள்ளன.

நினைவில் கொள்க

➢ நுண்ணோக்கியின் உதவியினால் மட்டுமே காணப்படக்கூடிய உயிரினங்கள் நுண்ணுயிரிகள் எனப்படும்.



- வைரஸ்கள் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்றவைகளின் பண்புகளைப் பெற்றவை.
- பாக்டீரியா என்பது ஒரு செல்லாலான புரோகேரியோட்டிக் உயிரினமாகும்.
- பூஞ்சையானது ஒளிச்சேர்க்கை செய்ய இயலாத, ஸ்போரை உருவாக்கும் ஒரு யூகேரியோட்டிக் உயிரினமாகும். இவை ஒரு செல் முதல் பல செல்களாலான வேறுபட்ட அமைப்பை உடைய உயிரினங்களாகும்.
- ஆல்கா என்பது ஒரு செல் அல்லது பல செல்களாலான, ஒளிச்சேர்க்கை செய்யக்கூடிய யூகேரியோட்டிக் உயிரினமாகும்.
- புரோட்டோசோவா பொதுவாக ஒரு செல்லாலான, பச்சையம் அற்ற யூகேரியோட்டிக் உயிரினமாகும்.

A-Z சொல்லடைவு

எதிர்உயிர்க்கொல்லி	பாக்டீரியங்களை அழிக்கும் அல்லது அவற்றின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கும் வேதிப் பொருள்கள். இவை பாக்டீரியாவால் தோன்றும் நோய்களுக்கு சிகிச்சையளிக்கப் பயன்படுகின்றன.
பாக்டீரியா	ஒரு செல்லாலான, புரோகேரியோட்டிக் உயிரினம்.
கேப்சிட்	வைரஸைச் சூழ்ந்துள்ள புரத உறை.
நொதித்தல்	கரிமப் பொருள்களான கார்போஹைட்ரேட்டுகள் போன்றவை நுண்ணுயிரிகளால் காற்றில்லா சூழலில் (ஆக்சிஜனின்றி) எளிய பொருள்களாக மாற்றமடைவது.
ஹைபா	பூஞ்சைகளின் அடிப்படை அமைப்பாக அமைந்த மெல்லிய நூலிழைகள்.
நுண்ணுயிரிகள்	பாக்டீரியா, புரோட்டோசோவா, ஆல்கா, பூஞ்சை மற்றும் வைரஸ்கள் போன்ற மிக நுண்ணிய உயிரினங்கள்.
நோய்க்கிருமி	நோயுண்டாக்கும் உயிரினம்.
தடுப்பூசி	குறிப்பிட்ட நோய்களுக்கு எதிராக செயற்கையான முறையில் நோய் எதிர்ப்பாற்றலை அதிகரிக்க மனிதர்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் கொடுக்கப்படும் சிறப்பு வகையான மருந்துகள். இவை நோய்த் தொற்றுகளின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கின்றன.

மதிப்பீடு

5MEA4

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. நுண்ணுயிரிகள் ________________ இல் அளவிடப்படுகின்றன.
   அ) செமீ ஆ) மிமீ
   இ) மைக்ரான் ஈ) மீட்டர்

2. உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்றவைகளின் பண்புகளைப் பெற்றவை ________________
   அ) புரோட்டோசோவா ஆ) வைரஸ்
   இ) பாக்டீரியா ஈ) பூஞ்சை

3. ________________ ஒரு புரோகேரியோட்டிக் நுண்ணுயிரியாகும்.
   அ) வைரஸ் ஆ) ஆல்கா
   இ) பூஞ்சை ஈ) பாக்டீரியா

4. பாக்டீரியாக்கள் வடிவத்தின் அடிப்படையில் ________ பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
   அ) 2 ஆ) 3 இ) 4 ஈ) 5

5. மனிதருக்கு சாதாரண சளியை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி ________________ என அழைக்கப்படுகிறது.
   அ) பிளாஸ்மோடியம் ஆ) இன்ஃபுளுயன்ஸா
   இ) விப்ரியோ காலரே ஈ) ஆப்தோவைரஸ்

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. __________ பூஞ்சையிலிருந்து தயாரிக்கப்படுவது பெனிசிலியம் என்றழைக்கப்படுகிறது.
2. ____________ என்பவை நோய்த் தொற்றுடைய புரதத் துகள்களாகும்.

3. செல்லுக்கு வெளியே காணப்படும் வைரஸ்கள் ______________ எனப்படுகின்றன.
4. நுண்ணுயிரிகளை ________________ ன் உதவியுடன் காண முடியும்.
5. ஒரு முனையில் கசையிழைகளைப் பெற்ற பாக்டீரியாக்கள் _______________ ஆக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

III. சரியா அல்லது தவறா எனக் கூறுக. தவறான வாக்கியத்தைத் திருத்தி எழுதுக.

1. நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் நோய்க் கிருமிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
2. பெண் அனோபிலஸ் கொசுக்கள் டெங்கு வைரஸ் கிருமிகளைப் பரப்புகின்றன.
3. சின்னம்மை ஒரு தொற்று நோயாகும்.
4. சிட்ரஸ் கேன்கர் பூச்சிகளால் பரவுகிறது.
5. ஈஸ்ட் அதிக அளவில் ஆல்கஹாலை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.

IV. பொருத்துக.

நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியா	தடுப்பூசி
காசநோய்	பிரியான்
குரு	லேக்டோபேசில்லஸ் அசிடோபிலஸ்
புரோபயாட்டிக்ஸ்	பாக்டீரியா
எட்வர்ட் ஜென்னர்	ரைசோபியம்

V. கீழ்க்காணும் கூற்றினை ஆராய்ந்து சரியான ஒன்றைத் தெரிவு செய்யவும்.

1. **கூற்று:** மலேரியா புரோட்டோசோவாவினால் உண்டாகிறது.
காரணம்: இந்நோய் கொசுவினால் பரவுகிறது.
2. **கூற்று:** ஆல்காக்கள் பிறசார்பு உயிரிகளாகும்.
காரணம்: அவை பச்சையத்தைப் பெற்றிருப்பதில்லை.

அ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. மேலும் காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கமாகும்.

ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. ஆனால் காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கம் அல்ல.

இ) கூற்று சரி. காரணம் தவறு.

ஈ) கூற்று தவறு. ஆனால் காரணம் சரி.

VI. மிகச் சுருக்கமாக விடையளி.

1. நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியாவின் பெயரை எழுதுக.
2. வினிகர் தயாரிக்கப் பயன்படும் பாக்டீரியாவின் பெயரை எழுதுக.
3. ஏதாவது மூன்று புரோட்டோசோவாக்களின் பெயர்களை எழுதுக.
4. பெனிசிலியத்தைக் கண்டறிந்தவர் யார்?
5. தடுப்பூசி போடுவதன் மூலம் எந்த நோயைத் தடுக்கலாம்?

VII. சுருக்கமாக விடையளி.

1. வடிவத்தின் அடிப்படையில் நான்கு வகையான பாக்டீரியாக்களின் பெயர்களை எழுதுக.
2. எதிர்உயிர்க்கொல்லி என்றால் என்ன?
3. நோய்க்கிருமிகள் என்றால் என்ன?
4. நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் மனிதரில் எவ்வாறு நுழைகின்றன?
5. விவசாயத்தில் நுண்ணுயிரிகள் அத்தியாவசியமானவை ஏன்?

VIII. விரிவாக விடையளி.

1. பாக்டீரியா மற்றும் அதன் அமைப்பினைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு எழுதுக.
2. மருத்துவத் துறையில் நுண்ணுயிரிகள் எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?
3. நுண்ணுயிரிகளால் மனிதர்களுக்கு ஏற்படும் பொதுவான நோய்கள் பற்றி சிறுகுறிப்பு எழுதுக.
4. மனிதரில் நன்மை தரும் பாக்டீரியாக்களின் எண்ணிக்கையை நாம் எவ்வாறு மேம்படுத்தலாம்?
5. புரோபயாட்டிக் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.



பிற நூல்கள்

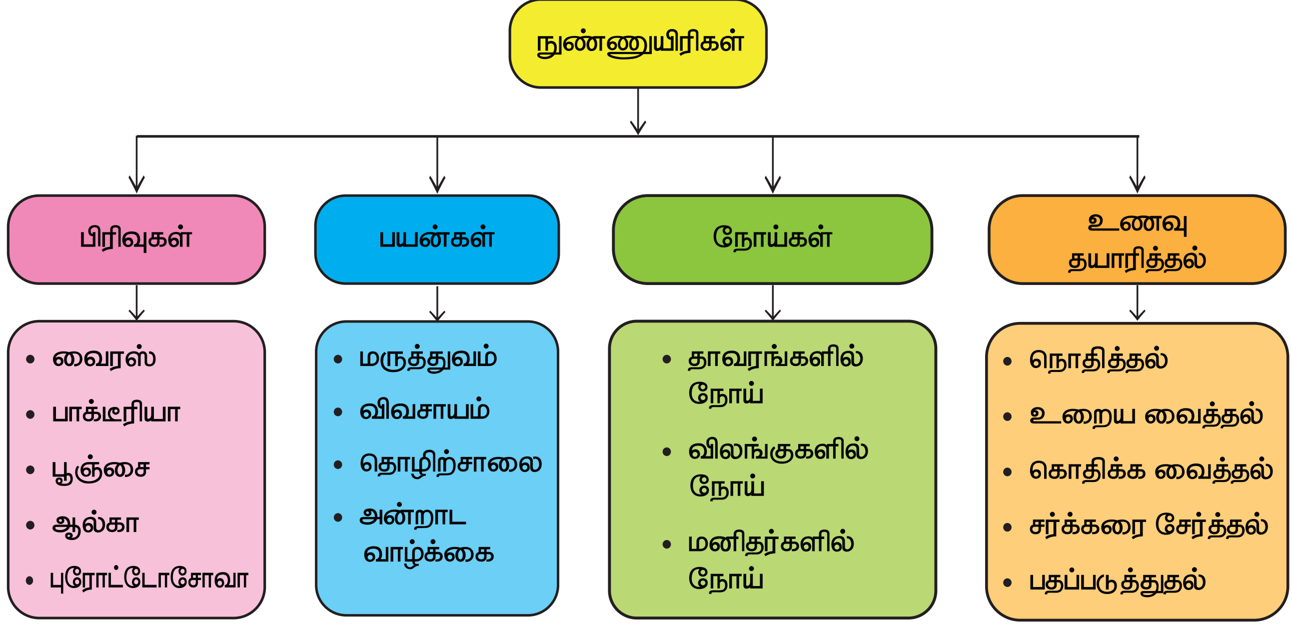
1. Ananthnarayan and Panicker's Textbook of Medical Microbiology Edited by C.K.J.Panicker.
2. Essential Microbiology by Stuart Hogg.
3. Textbook of Microbiology by Surinder Kumar.



இணையதள வளங்கள்

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Microorganism
2. https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/microorganisms

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு — நுண்ணுயிரிகள்

இந்த செயல்பாட்டின் மூலம் நுண்ணுயிரிகளை வகைப்படுத்துதல் குறித்து மாணவர்கள் அறிந்துகொள்வார்கள்.



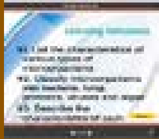
படிநிலைகள்

படி 1 : கொடுக்கப்பட்ட ருசுடு ஐ தட்டச்சு செய்வதன் மூலம் அல்லது ஞசு ஊழனந ஐ ளஉயn செய்வதன் மூலம் உலவியைத் (Browser) திறக்கலாம்.

படி 2 : பல வாய்ப்புகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். அவற்றுள் "நுண்ணுயிரிகளை வகைப்படுத்துதல்"; என்பதைத் தேர்வு செய்யவும்.

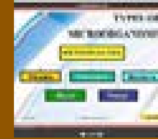
படி 3 : ஒவ்வொரு சில்லாக(ளடடைநள) கிளிக் செய்து பொத்தானை அழுத்தவும்.

படி 4 : "நுண்ணுயிரிகளை வகைப்படுத்துதல்"; குறித்து அறிந்துகொள்ளலாம்.


படி 1


படி 2


படி 3


படி 4

உரலி: https://www.slideshare.net/mgcnkedahsc/11-classsification-of-microorganisms

(or) scan the QR Code



அலகு

17

தாவர உலகம்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- பாசிகளின் சிறப்புப் பண்புகளை அறிதல்.
- நிறமிகளின் அடிப்படையில் பாசிகளை வகைப்படுத்துதல்.
- பூஞ்சைகளின் சிறப்பியல்பு, உணவூட்டம், வகைப்பாடு மற்றும் பயன்களைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- பிரையோஃபைட்டா, டெரிடோஃபைட்டா தாவரங்களை வேறுபடுத்துதல்.
- மருத்துவத் தாவரங்களின் முக்கியத்துவத்தையும் பயன்களையும் பட்டியலிடுதல்.
- பூக்கும் தாவரங்களின் வகுப்புகளையும் அவற்றின் பண்புகளையும் புரிந்துகொள்ளல்.
- விதைத் தாவரங்களின் பெந்தம் மற்றும் ஹீக்கர் வகைப்பாட்டை அட்டவணைப்படுத்துதல்.

அறிமுகம்

பூமியில் வாழும் அனைத்து உயிரினங்களும் அமைப்பு, வளரியல்பு, வாழிடம், உணவு உட்கொள்ளும் முறை மற்றும் உடற்செயலியல் ஆகியவற்றில் வேறுபடுகின்றன. ஏறத்தாழ 8.7 மில்லியன் (1 மில்லியன் = 10 லட்சம்) தாவர சிற்றினங்கள் பூமியின் மீது உள்ளன. அவற்றுள் 6.5 மில்லியன் சிற்றினங்கள் நிலத்திலும், 2.2 மில்லியன் சிற்றினங்கள் பெருங்கடல்களிலும் வாழ்கின்றன. இந்த சிற்றினங்களுள் 4 இலட்சம் சிற்றினங்கள் பூக்கும் தாவரங்கள் ஆகும். உயிரினங்கள் பல்வேறு ஒற்றுமை மற்றும் வேற்றுமைகளைக் கொண்டுள்ளன. எனவே, அவற்றை பல்வேறு குழுக்களாகப் பிரிக்கலாம். பாரம்பரிய வகைப்பாட்டு முறையில் தாவர உலகம் இரண்டு துணை உலகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டது. அவை, பூவாத் தாவரங்கள் (கிரிப்டோகேம்கள்) மற்றும் பூக்கும் தாவரங்கள் (பெனரோகேம்கள்) ஆகும். தாலோஃபைட்டா, பிரையோஃபைட்டா மற்றும் டெரிடோஃபைட்டா ஆகியவை பூவாத் தாவரங்கள் ஆகும். இப்பாடத்தில் ஆல்கா, பூஞ்சை, பிரையோஃபைட்டுகள், டெரிடோஃபைட்டுகள் பற்றியும், தாவரங்களின் வகைப்பாடு பற்றியும் நாம் படிக்க இருக்கிறோம்.

17.1 பாசிகள்

ஆல்கா என்பது ஒரு லத்தின் வார்த்தையாகும் (ஆல்காக்கள் – கடல் பாசிகள்). பாசிகள், பச்சையம் கொண்ட எளிமையான ஆரம்ப நிலைத் தற்சார்பு ஊட்டத் தாவரங்கள் ஆகும். இது தாலோஃபைட்டா பிரிவைச் சார்ந்தது. இதன் உடலமானது தாலஸ் என அழைக்கப்படுகிறது. அதாவது, தாவர உடலமானது வேர், தண்டு, இலை என்ற வேறுபாடற்றது.

பெரும்பாலான பாசிகள் தண்ணீரில் வாழ்கின்றன. அது நன்னீராகவோ அல்லது கடல் நீராகவோ இருக்கலாம். ஒருசில பாசிகள் மட்டும் ஈரமான நிலப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. சில பாசிகள் மிகவும் நுண்ணியவை. இப்பாசிகள் நீரின் மேற்பரப்பில் மிதக்கக் கூடியவை. இவை தாவர மிதவை நுண்ணியிரிகள் எனப்படுகின்றன. சில பாசிகள் இணக்க உயிரிகளாகக் காணப்படுகின்றன (பாசிகள் மற்றும் பூஞ்சைகள் ஒன்றுக்கொன்று இணைந்து நன்மை பெறும் வகையில் அமைந்துள்ளன). எ.கா: *லைக்கன்கள்.* ஒருசில வகைப் பாசிகள் தொற்றுத் தாவரங்களாகும். பாசிகளைப் பற்றிய பாடப்பிரிவு ஆல்காலஜி அல்லது பாசியியல் எனப்படும். பாசிகள் மூன்று வகைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. அவை:

- துண்டாதல் மூலம் உடலப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. *எ.கா. ஸ்பைரோகைரா*
- பாலிலா இனப்பெருக்கம் ஸ்போர் உருவாதல் மூலம் நடைபெறுகிறது. எ.கா. *கிளாமிடோமோனஸ்*
- பாலின செல்கள் இணைவதன் மூலம் பாலின இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. எ.கா: *ஸ்பைரோகைரா*

17.1.1. நிறமிகளின் அடிப்படையில் பாசிகளின் வகைப்பாடு

நிறமிகளின் அடிப்படையில் ஆல்காக்கள் பல்வேறு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை அட்டவணை 17.1 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 17.1 நிறமிகளின் அடிப்படையில் பாசிகளின் பிரிவுகள்

வகுப்பு	உதாரணம்	நிறமியின் வகை	உணவு சேமிப்பு
நீலப்பசும் பாசிகள் (சையனோஃபைசி)	*ஆசிலட்டோரியா*	ஃபைகோசயனின்	சயனோஃபைசியன் ஸ்டார்ச்
பச்சை பாசிகள் (குளோரோஃபைசி)	*கிளாமிடோமோனஸ்*	பச்சையம்	ஸ்டார்ச்
பழுப்பு பாசிகள் (பேயோஃபைசி)	*லேமினேரியா*	ஃபியூக்கோசாந்தின்	லேமினேரியன் ஸ்டார்ச் மற்றும் மானிடால்
சிவப்பு பாசிகள் (ரோடோஃபைசி)	*பாலிஸைஃபோனியா*	ஃபைக்கோஎரித்திரின்	ஃபுளோரிடியன் ஸ்டார்ச்



படம் 17.1. ஆல்கா

17.1.2 பாசிகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

உணவு

ஜப்பான், இங்கிலாந்து, இந்தியா போன்ற நாடுகளில் பாசிகளை மக்கள் உணவாக உட்கொள்கின்றனர். எ.கா. *அல்வா, ஸ்பைருலினா, குளோரெல்லா* போன்றவை. சில பாசிகள் வீட்டு விலங்குகளுக்கு உணவாகப் பயன்படுகின்றன. எ.கா. *லேமினேரியா, அஸ்கோஃபில்லம்*



வேளாண்மை

சில நீலப் பச்சைப் பாசிகள் வளி மண்டல நைட்ரஜனை மண்ணில் நிலைநிறுத்துவதில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை. இவை மண்ணின் வளத்தை அதிகரிக்கின்றன. எ.கா. *நாஸ்டாக், அனபீனா*

அகார் அகார்

அகார் அகார் என்பது ஜெலீடியம் மற்றும் கிரேசிலேரியா ஆகிய சிவப்புப் பாசிகளிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இது ஆய்வகங்களிலுள்ள வளர்ப்பு ஊடகங்களில் பயன்படுகிறது.

அயோடின்

லேமினேரியா போன்ற பழுப்புப் பாசிகளிலிருந்து அயோடின் பெறப்படுகிறது.

விண்வெளிப் பயணம்

குளோரெல்லா ஃபைரினாய்டோசா என்னும் பாசி, விண்வெளிப் பயணத்தின்போது கார்பன் டைஆக்சைடை அகற்றுவதற்கும், மனிதக் கழிவுகளை மட்கச் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

தனி செல் புரதம் (SCP)

சில ஒருசெல் பாசிகள் மற்றும் நீலப் பச்சைப் பாசிகள் புரத உற்பத்திக்குப் பயன்படுகின்றன. எ.கா. *குளோரெல்லா, ஸ்பைருலினா*

17.2 பூஞ்சைகள்

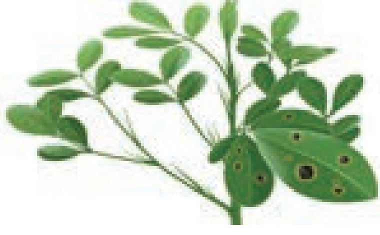
பூஞ்சைகள் தாலோஃபைட்டா பிரிவைச் சார்ந்தவை. இதன் தாவர உடலமானது வேர், தண்டு, இலை என பிரிக்கப்பட்டிருப்பதில்லை. பூஞ்சைகளின் உடலமானது ஹைபாக்கள் எனும் பூஞ்சை இழைகளால் ஆனது. ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட பூஞ்சை இழைகள் இணைந்து மைசீலியம் எனப்படும் இழைப் பின்னலை உருவாக்குகின்றன. பூஞ்சைகள் பல செல்களால் ஆன யூகேரியாட் செல் அமைப்பைக் கொண்டவை. ஈஸ்ட் போன்ற சில வகைப் பூஞ்சைகள் ஒரு செல்லால் ஆன யூகேரியாட் செல் அமைப்பைக் கொண்டவை. பூஞ்சையின் செல் சுவரானது கைட்டின் என்ற வேதிப்பொருளால் ஆனது.

பூஞ்சைகளின் உணவுப் பொருள்கள் கிளைக்கோஜனாகவும், எண்ணெயாகவும் சேமிக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் ஸ்டார்ச் இருப்பதில்லை. ஏனெனில், பூஞ்சைகளில் பச்சையம் கிடையாது. எனவே, இவை பிற சார்பு உயிரிகளாக உள்ளன. பிற சார்பு உயிரிகள் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை, ஒட்டுண்ணிகள், மட்குண்ணிகள் மற்றும் இணைப்புயிரிகள் ஆகும்.

ஒருசில பூஞ்சைகள் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. அவை ஹாஸ்டோரியா எனப்படும் உறிஞ்சு உறுப்புகள் மூலம் உயிருள்ள பொருள்களிலிருந்து உணவைப் பெறுகின்றன. எ.கா. *செர்க்கோஸ்போரா பெர்சனேட்டா.* இது வேர்க்கடலைச் செடியைப் பாதித்து, டிக்கா நோயை உருவாக்குகிறது.

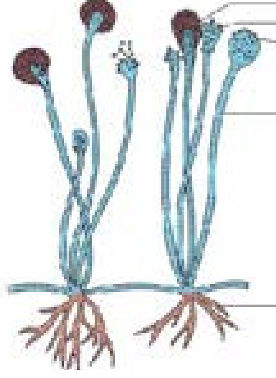


பூஞ்சைகளைப் பற்றிய பாடப்பிரிவு மைக்காலஜி எனப்படும்.



படம் 17.2 டிக்கா நோயால் பாதிக்கப்பட்ட வேர்க்கடலைச் செடி

ஒருசில பூஞ்சைகள் மட்குண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. அவை இறந்த மற்றும் அழுகிய பொருள்களின் மீது வாழ்ந்து அவற்றிலிருந்து உணவைப் பெறுகின்றன. எ.கா. ரைசோபஸ்



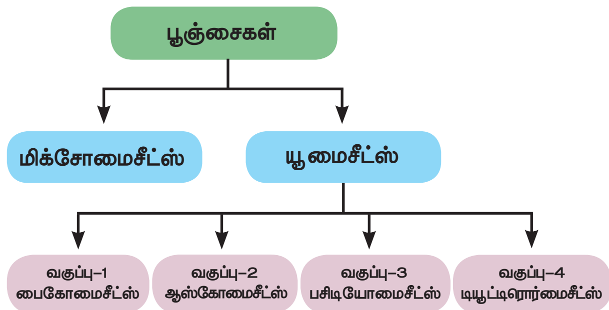
படம் 17.3 ரைசோபஸ்

இணைப்புயிரிகள்

சிலவகை பூஞ்சைகள் பாசிகளுடன் சேர்ந்து ஒன்றுக்கொன்று பயன்பெறக் கூடிய வகையில் இணைப்புயிரிகளாக வளர்கின்றன. எ.கா. லைக்கன்கள். சில பூஞ்சைகள் உயர் தாவரங்களின் பூஞ்சைவேர்களுடன் (Mycorrhizae) இணைந்து கூட்டுயிரிகளாக வளர்கின்றன.

17.2.1 பூஞ்சைகளின் வகைப்பாடு

பூஞ்சைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவாறு பல்வேறு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

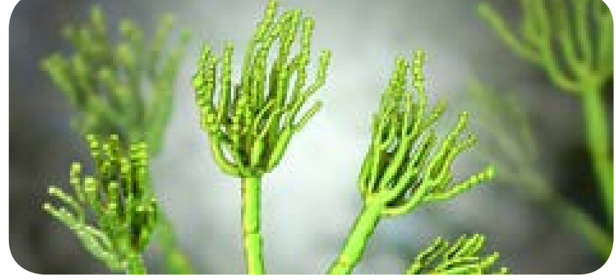


17.2.2 பூஞ்சைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

பூஞ்சைகள் பல்வேறு வகைகளில் நமக்குப் பயன்படுகின்றன. அவை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

நுண்ணுயிர்க் கொல்லி

பெனிசிலின் (*பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்*), செபலோஸ்போரின் போன்ற நுண்ணியிர்க் கொல்லிகள் பூஞ்சைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை பல்வேறு நோய்களைத் தீர்க்கும் மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.



படம் 17.4 பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்

உணவு

காளான்கள் அதிக அளவு புரதத்தையும் தாதுப் பொருள்களையும் கொண்டுள்ளன. உண்ணக்கூடிய பொதுவான காளான் அகாரிகஸ் (பொத்தான் காளான்) வகையைச் சார்ந்தது ஆகும்.



படம் 17.5 அகாரிகஸ்

வைட்டமின்கள்

ஆஸ்பியா கோஸ்பீ மற்றும் எரிமோதீசியம் ஆஸ்பியீ போன்ற பூஞ்சைகள் வைட்டமின் B_2 (Riboflavin) வை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன.

மதுபானம்

ஈஸ்ட் போன்ற சில பூஞ்சைகள் இன்வர்டேஸ், சைமேஸ் போன்ற நொதிகளைக் கொண்டுள்ளன. அவை சர்க்கரைக் கழிவை நொதிக்கச் செய்து எத்தனாலாக மாற்றுகின்றன



படம் 17.6 ஈஸ்ட்

17.2.3 பூஞ்சைகளால் ஏற்படும் தீமைகள்

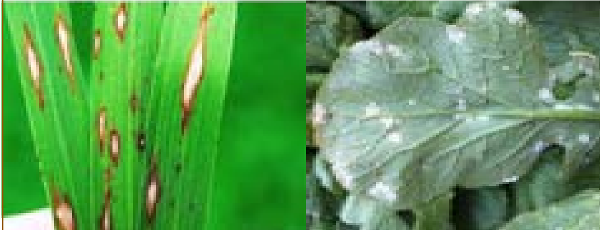
பூஞ்சைகள் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் பல்வேறு நோய்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. அவை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 17.2 தாவரங்களில் பூஞ்சை நோய்கள்

நோயுயிரி	நோயின் பெயர்
ஃபியூசேரியம் ஆக்சிஸ்போரம்	பருத்தியில் வாடல் நோய்
செர்க்கோஸ்போரா பெர்சொனேட்டா	வேர்க்கடலையில் டிக்கா நோய்
கோலிடோட்ரைக்கம் ஃபல்கேட்டம்	கரும்பில் சிவப்பு அழுகல் நோய்
பைரிகுலேரியா ஒரைசே	நெல்லில் பிளாஸ்ட் நோய்
அல்புகோ கேண்டிடா	முள்ளங்கியில் வெண்துரு நோய்



பருத்தியில் வாடல் நோய் — கரும்பில் சிவப்பு அழுகல் நோய்



நெல்லில் பிளாஸ்ட் நோய் — முள்ளங்கியில் வெண்துரு நோய்

படம் 17.7 தாவரங்களில் பூஞ்சை நோய்கள்

தகவல் துளிகள்

R.H. விட்டேக்கரின் ஐந்து உலக வகைப்பாட்டில் பூஞ்சைகள் மூன்றாவது உலகமாக இடம் பெற்றுள்ளன. ஏனெனில், இவற்றில் பச்சையம் மற்றும் ஸ்டார்ச் இல்லை.

செயல்பாடு 1

ஒரு துண்டு ரொட்டியை எடுத்து அதன்மேல் சிறிது நீர் தெளித்து, ஒரு மூடிய பாத்திரத்தில் நான்கு நாட்கள் வைக்கவும். பின்பு ஒரு சிறிய துண்டை நழுவத்தின் மீது வைத்து நுண்ணோக்கியால் உற்றுநோக்கவும். அதில் என்ன காண்பாய்? நீ காணும் உயிரினத்தின் பெயரைக் குறிப்பிடு.

அட்டவணை 17.3 மனிதர்களில் பூஞ்சை நோய்

பூஞ்சையின் பெயர்	நோயின் பெயர்
டிரைகோஃபைட்டான் இனம்	உருளைப் புழுக்கள் (வட்ட வடிவமான தடிப்புகள் தோலில் தோன்றுகின்றன)
மைக்கோஸ்போரம் ஃபர்ஃபர்	பொடுகு
டீனியா பெடிஸ்	கால் பாதத்தில் ஏற்படும் நோய்



'பெனிசிலின்' மருந்துகளின் அரசி என்று கூறப்படுகிறது. இதை சர் அலெக்ஸாண்டர் ஃபிளெம்மிங் 1928 ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்தார்.

அட்டவணை 17.4 பாசிகள் மற்றும் பூஞ்சைகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

பாசிகள்	பூஞ்சைகள்
பாசிகள் தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகளாகும்.	பூஞ்சைகள் பிற சார்பு ஊட்ட உயிரிகளாகும்.
இவை நிறமிகளைக் கொண்டுள்ளன.	இவை நிறமிகள் அற்றவை.
சேமிப்பு உணவுப் பொருள் ஸ்டார்ச் ஆகும்.	சேமிப்பு உணவுப் பொருள்கள் கிளைக்கோஜன் மற்றும் எண்ணெய் ஆகும்.
சில பாசிகள் புரோகேரியாட்டிக் செல் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன எ.கா.சயனோபாக்டீரியா (நாஸ்டாக், அனஃபீனா).	அனைத்தும் யூகேரியாட்டிக் செல் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. எ.கா. *அகாரிகஸ்*



பொடுகு — உருளைப் புழுக்கள் — கால் பாதத்தில் நோய்

படம் 17.8 மனிதர்களில் பூஞ்சை நோய்கள்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கிளாவிசெப்ஸ் பர்பூரியா என்ற பூஞ்சையானது மாயத்தோற்றப் பூஞ்சை எனப்படுகிறது. இது கனவுலகில் மிதப்பது போன்ற ஒரு வித்தியாசமான மனநிலையை இளைஞர்களிடத்தில் ஏற்படுத்தி அவர்களைப் பாதிப்படையச் செய்கிறது.

அஸ்பர்ஜில்லஸ் என்ற பூஞ்சையானது குழந்தைகளிடம் ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்துகிறது. ஆனால், ***கிளாடோஸ்போரியம்*** என்ற பூஞ்சையானது ஒவ்வாமையிலிருந்து நம்மைப் பாதுகாக்கிறது.

17.3 பிரையோஃபைட்டா

பிரையோஃபைட்டா மிக எளிமையான உடலமைப்பைக் கொண்ட பழமையான தாவரங்களாகும். இவை கடத்தும் திசுக்களான சைலம் மற்றும் புளோயம் அற்ற, நிலத்தில் வளரக் கூடிய பூவாத் தாவரங்களாகும். இத்தாவரங்கள் நீரிலும், நிலத்திலும் வாழ்கின்றன. எனவே, இவை தாவர உலகத்தின் இருவாழ்விகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழற்சிக்கு நீர் அவசியமாகும்.

பிரையோஃபைட்டுகளில் தெளிவான சந்ததி மாற்றம் காணப்படுகிறது. கேமீட்டோஃபைட் சந்ததி ஓங்குதன்மை கொண்டது. மேலும், ஸ்போரோஃபைட் சந்ததி கேமீட்டோஃபைட் சந்ததியைச் சார்ந்துள்ளது. கேமீட்டோஃபைட் தாவரமானது தாலஸ் தாள்(லிவர் வார்ட்ஸ்) அல்லது இலை (மாசஸ்) போன்றது. தாவரமானது ரைசாய்டு எனப்படும் வேரிகள் மூலம் வளர்தளத்துடன் நிலையாக ஊன்றப்படுகிறது.

பாலினப் பெருக்கம் ஊகேமஸ் முறையில் நடைபெறுகிறது. இவை நன்கு வளர்ச்சியடைந்த பாலின உறுப்புகளாகிய ஆந்திரிடியா மற்றும் ஆர்க்கிகோனியா ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளன. ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பான ஆந்திரிடியம் நீந்தும் ஆண் இன செல்லை உருவாக்குகிறது. பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பான ஆர்க்கிகோனியம் முட்டையை உருவாக்குகிறது. நீரின் உதவியால் ஆண் இன செல் நீந்திச் சென்று ஆர்க்கிகோனியாவில் உள்ள முட்டையுடன் இணைந்து கருமுட்டையை (2n) உருவாக்குகிறது. கருமுட்டையானது ஸ்போரோஃபைட் சந்ததியின் முதல் செல் ஆகும். இது குன்றல் பகுப்படைந்து ஒற்றை மய (n) ஸ்போர்களை உருவாக்குகிறது. கேமீட்டோஃபைட் சந்ததியின் முதல் செல் ஸ்போர் ஆகும்.

17.3.1 பிரையோஃபைட்டாவின் வகைப்பாடு

பிரையோஃபைட்டா தாவரங்கள் மூன்று வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை:

1. ஹெபாட்டிக்கே (ஈரல் வடிவம்)
2. ஆந்தோசெரட்டே (கொம்பு வடிவம்)
3. மாஸ்கள்

ஹெபாட்டிக்கே (எ.கா. ரிக்சியா)

- இவை பிரையோஃபைட்டாவின் கீழ்நிலைத் தாவரங்களாகும். இவை மாஸ்களை (Moss) விட எளிமையான அமைப்புக் கொண்டவை.
- ஸ்போரோஃபைட் மிகவும் எளிமையானதும் குறுகிய நாள் வாழக் கூடியதுமாகும்.

ஆந்தோசெரட்டே (எ.கா. ஆந்தோசெரஸ்)

- கேமீட்டோஃபைட் வேறுபடுத்த முடியாத தாலஸ் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. இதில் வேர் வளரிகள் ஒரு செல்லுடன் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் கிளைகள் கிடையாது.
- புரோட்டோனீமா நிலை இவற்றில் காணப்படுவதில்லை. ஸ்போரோஃபைட்டானது, பாதம் (Foot) மற்றும் கேப்சூல் எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

மாஸ்கள் (எ.கா. ஃபியூனேரியா)

- இவை பிரையோஃபைட்டாவில் உள்ள உயர்நிலைத் தாவரங்கள். கேமீட்டோஃபைட் தண்டு, இலை மற்றும் வேர் என வெவ்வேறாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- புரோட்டோனீமா நிலை இதில் காணப்படுகிறது.
- ஸ்போரோஃபைட்டானது பாதம், சீட்டா மற்றும் கேப்சூல் எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.


ஆந்தோசெரஸ்


ரிக்சியா


ஃபியூனேரியா

படம் 17.10 பிரையோஃபைட்டா தாவரங்கள்

17.3.2 பிரையோஃபைட்டின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

- இவை மண்ணரிப்பைத் தடுக்கின்றன.
- *ஸ்பேக்னம்* என்னும் பூஞ்சை நீரை உறிஞ்சக்கூடியது. எனவே, இது பண்ணை நாற்றங்கால்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- பீட் என்பது நிலக்கரியைப் போன்ற விலை மதிப்புடைய எரிபொருளாகும். இது ஸ்பேக்னம் தாவரத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது.

செயல்பாடு 2

உனது வீட்டுக்கு அருகில் உள்ள நாற்றங்கால் பண்ணைக்குச் சென்று தோட்டக்கலையில் *ஸ்பாக்னம்* எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதைப் பார்த்து, குறிப்பெழுதுக.

17.4 டெரிடோஃபைட்டுகள்

டெரிடோஃபைட்டுகளே சைலம் மற்றும் புளோயம் திசுக்களைக் கொண்டுள்ள முதலாவது உண்மையான நிலத் தாவரங்களாகும். எனவே, இவை கடத்துத் திசுக்களைக் கொண்ட பூவாத் தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. இதன் உடலானது தண்டு, வேர் மற்றும் இலை என பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

இவற்றிலும் சந்ததி மாற்றம் நடைபெறுகிறது. இருமய ஸ்போரோஃபைட் நிலையானது ஒருமய கேமீட்டோஃபைட் நிலையுடன் மாறி மாறிக் காணப்படுகிறது. ஸ்போரோஃபைட் சந்ததி ஓங்குதன்மை கொண்டது. ஸ்போரோஃபைட்டானது ஸ்போர்கள் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. ஸ்போர்கள் வித்தகத்தினுள் உருவாகின்றன. வித்தகத்தை உருவாக்கும் இலைகள், வித்தக இலைகள் எனப்படும். பெரும்பாலும் அனைத்துத் தாவரங்களும் ஒரே வகையான ஸ்போரை (ஹோமோஸ்போரஸ் = ஒரே ஸ்போர்கள்) உருவாக்குகின்றன. அது மைக்ரோ ஸ்போராகவோ அல்லது மெகா ஸ்போராகவோ இருக்கலாம். சில தாவரங்கள் மைக்ரோ ஸ்போர் மற்றும் மெகா ஸ்போர் எனப்படும் இரண்டு வகையான ஸ்போர்களையும் (ஹெட்டிரோஸ்போரஸ் = இரு வேறுபட்ட ஸ்போர்கள்) உருவாகின்றன.

ஸ்போர் முளைத்து புரோதாலஸ் எனப்படும் கேமீட்டோஃபைட் சந்ததியை உருவாக்குகிறது. அது தன்னிச்சையாக, குறுகிய நாள் வாழக்கூடியது. கேமீட்டோஃபைட்டானது பல செல்கள் உடைய இனப்பெருக்க உறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. ஆந்திரீடியம் நகரக் கூடிய ஆண் இன செல்லை உற்பத்தி செய்கிறது. ஆர்க்கிகோனியம் முட்டையை உற்பத்தி செய்கிறது. நகரக் கூடிய ஆண் இன செல் கருவுறுதலின்போது முட்டையுடன் இணைந்து இருமய கரு முட்டையை உற்பத்தி செய்கிறது. கருமுட்டையானது கருவாக மாற்றமடைகிறது. அது மீண்டும் ஸ்போரோஃபைட்டாக வளர்ச்சி அடைகிறது.

17.4.1 டெரிடோஃபைட்டாவின் வகைப்பாடு

டெரிடோஃபைட்டுகள் நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை:

1. சைலாப்சிடா (எ.கா. *சைலோட்டம்)*
2. லைக்காப்சிடா (எ.கா. *லைக்கோபோடியம்)*
3. ஸ்பீனாப்சிடா (எ.கா. *ஈகுசீட்டம்*)
4. டீராப்சிடா (எ.கா. *நெஃப்ரோலெப்பிஸ்)*



படம் 17. 10 டெரிடோஃபைட்டுகளின் வகைப்பாடு

மேலும் தெரிந்து கொள்க

லைக்கோபோடியம், கிளப் மாஸ் எனப்படுகிறது. *ஈக்விசிட்டம்* குதிரை வால் எனப்படுகிறது.

அட்டவணை 17.3 பிரையோஃபைட் மற்றும் டெரிடோஃபைட் வேறுபாடுகள்

பிரையோஃபைட்டுகள்	டெரிடோஃபைட்டுகள்
தாவர உடலத்தை வேர். தண்டு, இலை எனப் பிரிக்க இயலாது.	தாவர உடலத்தை வேர், தண்டு, இலை எனப் பிரிக்கலாம்.
இவை தாவர உலகின் இருவாழ்விகளாகும்.	இவை உண்மையான நில வாழ்த் தாவரங்களாகும்.
கடத்தும் திசுக்கள் காணப்படுவதில்லை.	கடத்தும் திசுக்கள் காணப்படுகின்றன.
தாவர உடலத்தின் ஓங்கு நிலையானது கேமீட்டோஃபைட்டாகும்.	தாவர உடலத்தின் ஓங்கு நிலையானது ஸ்போரோபைட்டாகும்.
ஸ்போரோஃபைட் தலைமுறையானது கேமீட்டோஃபைட் தலைமுறையைச் சார்ந்துள்ளது. எ.கா. *ரிக்சியா*	கேமீட்டோஃபைட் தலைமுறை, ஸ்போரோஃபைட் தலைமுறையைச் சார்ந்திருப்பதில்லை. எ.கா: *செலாஜினெல்லா*

17.4.2. டெரிடோஃபைட்டாவின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

- பெரணிகள் அழகுத் தாவரங்களாக வளர்க்கப்படுகின்றன.
- *டிரையாப்டரிஸில்* உள்ள மட்ட நிலத் தண்டு மற்றும் இலைக் காம்புகள் குடற்புழுக் கொல்லியாகப் பயன்படுகின்றன.
- *மார்சீலியாவின்* ஸ்போரகக் கனிகளை சிலர் உணவாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

17.5 ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் (திறந்த விதைத் தாவரங்கள்)

ஜிம்னோஸ்பெர்ம் திறந்த விதைத் தாவரங்கள் ஆகும். சூலானது சூற்பையால் சூழப்பட்டிருப்பதில்லை. ஜிம்னோஸ்பெர்மின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் ஸ்போரோஃபைட் மற்றும் கேமீட்டோஃபைட் என இரண்டு நிலைகள் காணப்படுகின்றன. தாவர உடலத்தில் ஸ்போரோஃபைட் ஓங்கு தன்மையுடையது இது வேர், தண்டு, இலை என வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த சைலம், ஃபுளோயம் போன்ற கடத்தும் திசுக்கள் உள்ளன. நீரைக் கடத்தக் கூடிய திசுவானது ட்ராக்கீடுளாகும். உணவுப் பொருள்களைக் கடத்தக்கூடிய திசுவானது சல்லடை செல்லாகும். ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களில் ஸ்போர்கள் கூம்பு வடிவ வித்தகத்தினுள் உருவாகின்றன.

17.5.1 ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை:

1. சைக்கடேல்ஸ்
2. ஜிங்கோயேல்ஸ்
3. கோனிஃபெரேல்ஸ்
4. நீட்டேல்ஸ்



படம் 17. 11 ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு

சைக்கடேல்ஸ்

இவை பனைமரம் போன்று நேராகவும் கிளைகள் இல்லாமலும் வளரும் சிறிய தாவரங்கள். இறகு வடிவக் கூட்டிலைகள் ஒன்றுசேர்ந்து நுனியில் கிரீடம் போல் தோன்றுகின்றன. வேரானது ஆணிவேர் மற்றும் பவளவேர் என இருவகை வேர்களைக் கொண்டுள்ளது. எ.கா. *சைக்கஸ்*

ஜிங்கோயேல்ஸ்

இவை விசிறி வடிவ இலைகளை உடைய பெரிய தாவரங்களாகும். இந்தத் தொகுப்பிலுள்ள ஒரே வாழும் தாவரம் ஜிங்கோ பைலோபா ஆகும். இந்தத் தாவரம் துர்நாற்றத்தை ஏற்படுத்தக்கூடியது.

கோனிஃபெரேல்ஸ்

இவை கூம்பு வடிவ பசுமை மாறாத் தாவரங்கள். இவற்றில் ஊசி போன்ற அல்லது செதில் போன்ற இலைகள் காணப்படுகின்றன. விதைகள் இறகு வடிவ அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இவை பெண் கூம்பினுள் உருவாகின்றன. எ.கா. *பைனஸ்*

நீட்டேல்ஸ்

இவை சிறிய வகைத் தொகுப்புத் தாவரங்கள். இவை ஆஞ்சியோஸ்ஃபெர்ம்கள் போன்ற உயர் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவை மூடப்படாத சூல்களைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால், அவை மஞ்சரி கூம்பிலிருந்து தோன்றுகின்றன. எ.கா. *நீட்டம்*

17.5.2 ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

- ஊசியிலைத் தாவரங்களின் மரக்கட்டையானது காகிதத் தொழிற்சாலைகளில் தாள் உற்பத்திக்குப் பயன்படுகிறது. எ.கா.*பைனஸ், அகாத்திஸ்*
- ஊசியிலைத் தாவரங்களின் மென்கட்டைகள் கட்டுமானத்திற்கும், பொருள்களைப் பொதிவதற்கும் மற்றும் ஒட்டுப் பலகைகள் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுகின்றன. எ.கா. செட்ரஸ், *அகாதிஸ்*
- பைனஸ் தாவரத்தின் பசையிலிருந்து பெறப்படும் டர்பன்டைன் எண்ணெய் வண்ணப் பூச்சு தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. மேலும் இது மூட்டுவலி மற்றும் பிற வலிகளுக்கான நிவாரணியாகவும் பயன்படுகிறது.
- *பைனஸ் ஜெரார்டியானா* என்னும் தாவரத்தின் விதைகள் உணபதற்கு பயன்படக்கூடியவை.
- எஃபிடிரின் என்னும் அல்கலாய்டு *எஃபிட்ரா* என்னும் தாவரத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது. இது ஆஸ்துமா மற்றும் சுவாசக் கோளாறுகளுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
- *அராவ்கேரியா பிட்வில்லீ* ஒரு அழகுத் தாவரம்.

17.6 ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் (மூடிய விதைத் தாவரங்கள்)

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் (Angiosperms) என்னும் சொல்லானது ஆஞ்சியோ மற்றும் ஸ்பெர்மா எனும் இரண்டு கிரேக்கச் சொற்களிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும். ஆஞ்சியோ என்பதன் பொருள். பெட்டி அல்லது மூடிய பெட்டி எனப்படும். ஸ்பெர்மா என்பதன் பொருள் விதை எனப்படும். இவை வளரியல்பின் அடிப்படையில் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுள்ளன. அவை: சிறு செடிகள் (*சொலானம் மெலாஞ்சினா* – கத்தரிச் செடி), புதர்ச்செடிகள் (*ஹைபிஸ்கஸ்* ரோசா *சைனன்சிஸ்* – செம்பருத்தி) மற்றும் மரங்கள் (*மாஞ்சிஃபெரா இன்டிகா* – மாமரம்). இவற்றில் சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம் எனப்படும் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த கடத்தும் திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. சைலமானது சைலக் குழாய்கள், டிரக்கீடு, சைலம் பாரன்கைமா மற்றும் சைலம் நார்கள் என நான்கு வகை செல்களைக் கொண்டுள்ளது. ஃபுளோயமானது சல்லடைக்குழாய், ஃபுளோயம் பாரன்கைமா, துணைசெல்கள் மற்றும் ஃபுளோயம் நார்கள் என நான்கு வகை செல்களைக் கொண்டுள்ளது.

17.6.1 ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் இரண்டு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

- இருவிதையிலைத் தாவரங்கள்
- ஒருவிதையிலைத் தாவரங்கள்

இருவிதையிலைத் தாவரங்களின் பண்புகள்

- விதைகள், இரண்டு விதையிலைகளைக் கொண்டிருக்கின்றன.
- இவை ஆணிவேர்த் தொகுப்புடனும், வலைப்பின்னல் நரம்பமைவு கொண்ட இலைகளுடனும் காணப்படுகின்றன.
- மலர்கள் நான்கு அல்லது ஐந்து அங்கங்களைக் கொண்டிருக்கும். அவை, இதழ்கள் மற்றும் புல்லி என இரண்டு அடுக்குகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- மகரந்தச் சேர்க்கை பெரும்பாலும் பூச்சிகள் மூலம் நடைபெறுகிறது.
- எ.கா. அவரை, மாமரம், வேப்பமரம்

ஒருவிதையிலைத் தாவரங்களின் பண்புகள்

- விதை, ஒரு விதையிலையைக் கொண்டுள்ளது.
- இத்தாவரங்கள், சல்லி வேர்த் தொகுப்புடனும், இணைப் போக்கு நரம்பமைவு கொண்ட இலைகளுடனும் காணப்படுகின்றன.
- மலர்கள் மூன்று அங்கங்களைக் கொண்டுள்ளன.
- அல்லி மற்றும் புல்லி இதழ்கள் பிரிக்கப்படாமல் ஒரே வட்டத்தில் அமைந்திருக்கும்.
- மகரந்தச் சேர்க்கை பெரும்பாலும் காற்றின் மூலம் நடைபெறுகிறது.
- எ.கா. புல், நெல், வாழை

செயல்பாடு 3

உனது வீட்டிற்கு அருகில் உள்ள பூக்கும் தாவரங்களைக் கண்டறிந்து அவை ஒரு விதையிலைத் தாவரமா அல்லது இரு விதையிலைத் தாவரமா என்பதை அதன் வேரின் அடிப்படையிலும், இலை நரம்பமைவின் அடிப்படையிலும் வகைப்படுத்துக.

17.7 வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy)

உயிரினங்களை அடையாளம் காணுதல், வகைப்படுத்துதல், வரையறுத்தல் மற்றும் பெயரிடுதல் ஆகியவற்றைப் பற்றிய உயிரியல் பிரிவு வகைப்பாட்டியல் எனப்படும். வகைப்பாட்டியல் எனும் வார்த்தை, வரிசைப்படுத்துதல் எனப் பொருள்படும் 'டாக்சிஸ்' மற்றும் விதி எனப் பொருள்படும் 'நாமோஸ்' ஆகிய இலத்தின் வார்த்தைகளிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும். வகைப்பாட்டியல் எனும் சொல்லை முதன் முதலில் உருவாக்கியவர் அகஸ்டின் பைரமிஸ் டி கேண்டோல் (Augustin Pyramus De Candolle) என்பவர் ஆவார்.

17.7.1 வகைப்படுத்துதல் (Classification)

தாவரங்களுக்கிடையே காணப்படும் ஒற்றுமை மற்றும் வேற்றுமைகளுக்கு ஏற்ப பல்வேறு தொகுப்புகளாக அவற்றைப் பிரிக்கும் முறையை வகைப்படுத்துதல் என்கிறோம். நான்கு வகைப்பாட்டு முறைகள் உள்ளன.

1. செயற்கை வகைப்பாட்டு முறை
2. இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை
3. மரபுவழி வகைப்பாட்டு முறை
4. நவீன வகைப்பாட்டு முறை

1. செயற்கை வகைப்பாட்டு முறை

இது தாவரங்களை வகைப்படுத்தும் மிகப் பழமையான முறை ஆகும். ஒருசில புறத்தோற்றப் பண்புகளின் அடிப்படையில் தாவரங்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. செயற்கை வகைப்பாட்டு முறையில் மிகவும் புகழ் பெற்றது லின்னேயஸ் முறை ஆகும். இதனை உருவாக்கியவர் ***கரோலஸ் லின்னேயஸ்*** என்பவர் ஆவார். அவர் தமது ***ஸ்பீசிஸ் பிளான்டாரம்*** என்ற புத்தகத்தில் செயற்கை வகைப்பாட்டு முறையினை விளக்கியுள்ளார்.

2. இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை

தாவரங்களின் பல்வேறு பண்புகளின் அடிப்படையில் இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கரின் வகைப்பாட்டியல் முறை இதற்கு எடுத்துக்காட்டு ஆகும். விதைத்தாவரங்களின் புறத்தோற்றப் பண்பு மற்றும் இனப்பெருக்கப் பண்பின் அடிப்படையில் இந்த முறை வகுக்கப்பட்டுள்ளது. பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் தங்களது ஜெனிரா பிளாண்டாரம் புத்தகத்தில் மூன்று தொகுதிகளாக இதை விளக்கியுள்ளனர். இவ்வவைப்பாட்டு முறை உலகம் முழுவதும் உள்ள உலர் தாவரத் தொகுப்பு நிலையங்களிலும் (ஹெர்பேரியம்) தாவரவியல் தோட்டங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



தாவரங்களைச் சேகரித்து, உலர்த்தி, அழுத்தி, ஒரு அட்டையின் மீது ஒட்டி, ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட எதாவது ஒரு வகைபாட்டின்படி வரிசைபடுத்தும் முறை ஹெர்பேரியம் எனப்படும்.

17.8 இருசொற் பெயரிடுதல்

ஓர் உயிரினத்திற்கு இரண்டு சொற்களால் பெயரிடும் முறை இருசொற் பெயரிடுதல் எனப்படும். உதாரணமாக, *மாஞ்சிஃபெரா இன்டிகா* என்பது மாமரத்தின் தாவரவியல் பெயராகும். இதில் *மாஞ்சிஃபெரா* என்னும் சொல் பேரினத்தையும், *இண்டிகா* என்ற சொல் சிற்றினத்தையும் குறிக்கிறது.

இருசொற் பெயரிடுதல் முறையை **காஸ்பர்டு பாகின்** என்பவர் 1623 ஆம் ஆண்டு முதன்முதலில் அறிமுகப்படுத்தினார். இம்முறையை ***லின்னேயஸ்*** தனது ***ஸ்பீசிஸ் பிளான்டாரம்*** புத்தகத்தில் நடைமுறைப்படுத்தினார். அறிவியல் முறையில் தாவரங்களுக்குப் பெயர் சூட்டும் முறையை *தாவரவியல் பெயரிடுதல்* என்கிறோம்.

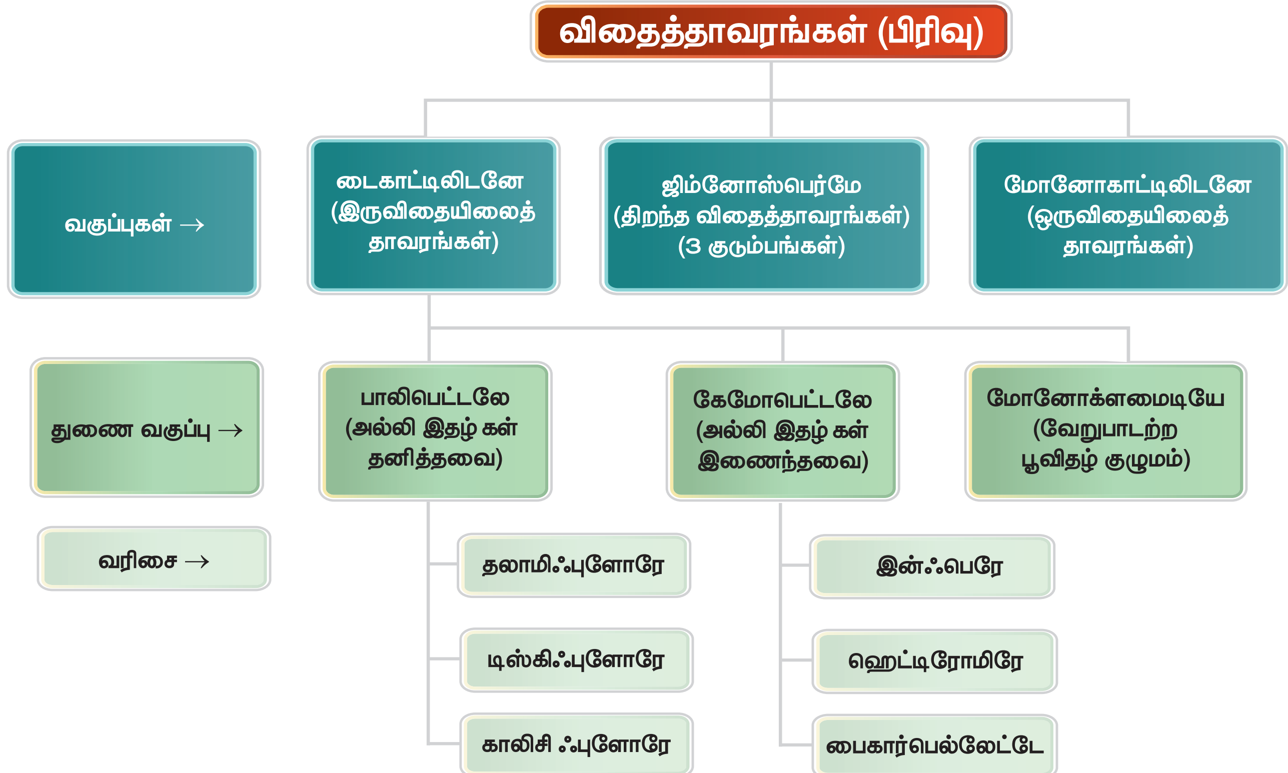


இந்தியாவிலுள்ள மிகப் பெரிய உலர் தாவரத் தொகுப்பு (*Herbarium*) கொல்கத்தாவில் உள்ளது. இங்கு பத்து இலட்சத்திற்கும் அதிகமான உலர் தாவர மாதிரிகள் (*Herbarium*) உள்ளன.

தகவல் துளிகள்

இருசொற்பெயரிடுமுறை தொடர்பான விதிமுறைகள் மற்றும் பரிந்துரைகள் ICBN (அகில உலக தாவரவியல் பெயர் சூட்டும் சட்டம்) அமைப்பில் உள்ளது, தற்போது இது ICN (அகில உலக பெயர் சூட்டும் சட்டம்) என அழைக்கப்படுகிறது.

பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் வகைபாட்டின் சுருக்க அட்டவணை



செயல்பாடு 4

உனது பள்ளி வளாகத்தினுள் வளரும் தாவரங்களைச் சேகரிக்கவும். அவற்றின் வட்டாரப் பெயர், தாவரவியல் பெயர் மற்றும் அது ஒரு வித்திலைத் தாவரமா அல்லது இரு வித்திலைத் தாவரமா என்பதை அட்டவணைப்படுத்துக.

தாவரங்களின் வட்டாரப் பெயர்	தாவரங்களின் இருசொற் பெயர்	ஒரு விதையிலை / இருவிதையிலைத் தாவரம்

17.9 மருத்துவத் தாவரங்களின் பயன்கள்

தாவரங்கள் நமக்கு பல்வேறு வகைகளில் பயன்படுகின்றன. சில தவரங்கள் அவற்றின் பாகங்களுடன் நமக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன. சில தாவரங்களின் மருத்துவப் பயன்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

அகாலிஃபா இன்டிகா **(குப்பைமேனி)**



- இது யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.
- இதன் இலையை அரைத்துப் பெறப்படும் பசை, தோலில் உள்ள தீக்காயத்திற்கு மருந்தாகும்.
- இந்த இலையின் சாற்றை எலுமிச்சை சாற்றுடன் கலந்து அருந்தினால் வயிற்றிலுள்ள உருளைப் புழுக்கள் அழியும்.



படம் 17.12 *அகாலிஃபா இன்டிகா*

ஏகில் மார்மிலோஸ் **(வில்வம்)**

- இது ரூட்டேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.
- இதன் காயானது செரிமானக் குறைபாடுகளைச் சரி செய்கிறது.
- இது தீராத வயிற்றுப்போக்கு, சீதபேதி ஆகியவற்றைக் குணப்படுத்துகிறது.



படம் 17.13 *ஏகில் மார்மிலோஸ்*

சொலானம் டிரைலொபேட்டம் **(தூதுவளை)**

- இது சொலனேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.
- இதன் இலைகளும் கனிகளும் இருமல் மற்றும் சளிக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.
- இது காசநோய் மற்றும் ஆஸ்துமா நோய்க்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.



படம் 17.14 *சொலானம் டிரைலொபேட்டம்*

ஃபில்லாந்தஸ் அமாரஸ் **(கீழா நெல்லி)**

- கீழா நெல்லி யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.
- இதன் தாவர உடலம் முழுவதும் மஞ்சள் காமாலை நோய்க்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
- இது கல்லீரலுக்கு வலிமையைக் கொடுத்து, கல்லீரல் நோய்களுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.



படம் 17.15 *ஃபில்லாந்தஸ் அமாரஸ்*

அலோ வெரா (சோற்றுக் கற்றாழை)

- சோற்றுக் கற்றாழை வில்லியேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.
- இதன் இலைகள் மூலநோய் மற்றும் தோல் பகுதியில் தோன்றும் அழற்சியைக் குணப்படுத்துகின்றன.
- இது வயிற்றுப் புண்ணுக்குரிய மருந்தாகும்.



படம் 17.15 *சோற்றுக் கற்றாழை*

நினைவில் கொள்க

- பாசிகள், பச்சையம் கொண்டுள்ள எளிமையான தற்சார்பு தாவரங்களாகும்.
- ஒட்டுண்ணிகளில் பிற உயிரிகளிலிருந்து உணவை உறிஞ்ச உறிஞ்சு வேர்கள் உள்ளன.
- பிரையோஃபைட்டா பிரிவில் கேமிட்டோபைட்டு சந்ததியின் தாலஸ் ஓங்கு தன்மை உடையது.
- முதலாவது உண்மைத் தாவரங்கள் டெரிடோஃபைட்டுகள். இத்தாவரங்கள் கடத்தும் திசுக்களைக் கொண்ட பூவாத் தாவரங்களாகும்.
- ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் திறந்த விதைத் தாவரங்கள் ஆகும்.
- ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் மூடிய விதைத் தாவரங்கள் ஆகும்.
- ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் இருவிதையிலை மற்றும் ஒருவிதையிலைத் தாவரங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- இரண்டு வார்த்தைகளைக் கொண்டு அறிவியல் முறையில் தாவரங்களுக்குப் பெயரிடும் முறை இருசொற் பெயரிடும் முறை எனப்படும்.
- குப்பைமேனியின் இலையிலிருந்து பெறப்படும் பசை, தோலில் உள்ள தீக்காயத்திற்கு மருந்தாகும்.
- தூதுவளையின் இலைகள், மலர்கள் மற்றும் கனிகள் இருமல் மற்றும் சளிக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.

A-Z சொல்லடைவு

உறிஞ்சு உறுப்புகள்	ஒட்டுண்ணித் தாவரங்களில் காணப்படும் சிறப்பு வேர்கள்
பூஞ்சை வேரிகள்	உயர் தாவரங்களின் வேர்களில் கூட்டுயிரிகளாக வாழும் பூஞ்சைகள்
தொற்றுத் தாவரங்கள்	பிற தாவரங்களின் மீது வளரும் தாவரங்கள்
தற்சார்பு உயிரிகள்	தானே தமது உணவைத் தயாரிக்கும் உயிரிகள்
பிற சார்பு உயிரிகள்	உணவிற்காக பிற உயிரியைச் சார்ந்து வாழும் உயிரிகள்
கடத்தும் திசுக்கள்	நீர் மற்றும் கனிமங்களைக் கடத்தும் திசுக்கள்
பாலி பெட்டலே	பல தனித்த அல்லி இதழ்கள் கொண்டவை.
கேமோபெட்டலே	இணைந்த அல்லி இதழ்கள் கொண்டவை.
மோனோகிளாமிடியே	புல்லி வட்டம், அல்லி வட்டம் என வேறுபாடற்ற ஓர்உறை பூவிதழ் அடுக்கு.





மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. தூதுவளையின் இருசொற்பெயர் *சொலானம் ட்ரைலொபேட்டம்* ஆகும். இதில் *'சொலானம்'* என்ற சொல் எதைக் குறிக்கிறது?
   அ) சிற்றினம் ஆ) பேரினம்
   இ) வகுப்பு ஈ) துறைகள்

2. புளோரிடியன் ஸ்டார்ச் சேமிப்புப் பொருளாகக் காணப்படும் பிரிவு.
   அ) குளோரோஃபைசி ஆ) பியோஃபைசி
   இ) ரோடோஃபைசி ஈ) சயனோஃபைசி

3. கூட்டமைப்பாகக் காணப்படும் பாசி
   அ) *ஆசில்லடோரியா*
   ஆ) *நாஸ்டாக்*
   இ) *வால்வாக்ஸ்*
   ஈ) *குளோரெல்லா*

4. உண்ணத் தகுந்த காளான்
   அ) *பாலிபோரஸ்* ஆ) *அகாரிகஸ்*
   இ) *பெனிசிலியம்* ஈ) *அஸ்பர்ஜில்லஸ்*

5. மண் அரிப்பைத் தடுக்கும் தாவரங்கள்.
   அ) பாசிகள்
   ஆ) பூஞ்சைகள்
   இ) பிரையோஃபைட்டுகள்
   ஈ) டெரிடோஃபைட்டுகள்

6. முதலாவது நிலத் தாவரங்கள்
   அ) பிரையோஃபைட்டுகள்
   ஆ) டெரிடோஃபைட்டுகள்
   இ) ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்
   ஈ) ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்

7. நன்கு வளர்ச்சியடைந்த வாஸ்குலார் திசுக்களைக் கொண்ட தாவர உடலம் காணப்படுவது.
   அ) பிரையோஃபைட்டுகள்
   ஆ) டெரிடோஃபைட்டுகள்
   இ) ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்
   ஈ) ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்

8. இருசொற்பெயரிடு முறை முதன்முதலில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட ஆண்டு __________
   அ) 1970 ஆ) 1975
   இ) 1978 ஈ) 1623

9. பெனிசிலின் ஒரு உயிர் எதிர்பொருள். இது எதிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது?
   அ) பாசிகள்
   ஆ) பூஞ்சைகள்
   இ) பிரையோஃபைட்டுகள்
   ஈ) டெரிடோஃபைட்டுகள்

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. 'வகைப்பாட்டியல்' என்ற சொல் __________ மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது.
2. இருசொற்பெயரிடு முறை முதன்முதலில் __________ என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.
3. ஜெனிரா பிளாண்டாரம் என்ற நூலை வெளியிட்டவர்கள் __________ மற்றும் __________
4. ஒருவிதையிலைத் தாவரங்கள் __________ விதையிலையினை மட்டுமே கொண்டுள்ளன.
5. பழுப்பு பாசி __________ வகுப்பைச் சார்ந்தது.
6. அகார் அகார் __________ என்ற பாசியிலிருந்து பெறப்படுகிறது.
7. பூஞ்சைகளின் சேமிப்புப் பொருள்கள் __________ மற்றும் __________ ஆகும்.
8. __________ முதலாவது உண்மையான நிலத்தாவரம்.
9. __________ தாவரங்களில் சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம் காணப்படுவதில்லை.
10. __________ தாவரங்களில் வலைப்பின்னல் நரம்பமைவு காணப்படுகிறது.

III. சரியா அல்லது தவறா என எழுதுக. தவறான வாக்கியத்தைத் திருத்தி எழுதுக.

1. பாலிபெட்டலே துணை வகுப்பில் அல்லி இதழ்கள் தனித்தவை.

2. இருசொல் பெயர் இரண்டுக்கு மேற்பட்ட சொற்களைக் கொண்டிருக்கும்.
3. செயற்கை முறை வகைப்பாடானது தாவரத்தின் ஒருசில புறத்தோற்றப் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டது.
4. பூஞ்சைகளின் செல் சுவர் கைட்டினால் ஆனது.
5. பைனஸ் ஒரு மூடிய விதைத் தாவரம்.
6. பிரையோஃபைட்டா தாவரங்கள் அனைத்தும் நீர் வாழ்த் தாவரங்களாகும்.
7. இரு விதையிலைத் தாவரங்கள் ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தாவரங்களைவிட நன்கு வளர்ச்சியடைந்த பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.
8. பிரையோஃபைட்டுகளில் மாஸ்கள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த தாவரங்களாகும்.
9. பிரையோஃபைட்டுகளில் ஸ்போரோபைட் தாவர நிலை ஓங்கியது.
10. டெரிடோஃபைட்டுகளில் ஸ்போரோபைட் நிலை ஓங்கியது.

IV. பொருத்துக.

சையனோஃபைசி	பச்சைப் பாசி
குளோரோஃபைசி	நீலப் பச்சைப் பாசி
பேயோஃபைசி	சிவப்புப் பாசி
ரோடோஃபைசி	பழுப்புப் பாசி

V. மிகச் சுருக்கமாக விடையளி.

1. தாலஸ் – வரையறு.
2. இருசொற் பெயரிடு முறை என்பது என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.
3. இருவிதையிலைத் தாவரங்களின் இரு பண்புகளை எழுதுக.
4. ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தாவரங்களின் விதைகள் திறந்தவை. ஏன்?
5. பூஞ்சைகளின் ஏதேனும் இரு பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.

VI. சுருக்கமாக விடையளி.

1. இயற்கை வகைப்பாட்டுமுறை பற்றி சுருக்கமாக எழுதுக.
2. பாசிகளின் ஏதேனும் மூன்று பொருளாதார முக்கியத்துவங்களை எழுதுக.
3. பாசிகளுக்கும், பூஞ்சைகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை எழுதுக.
4. பிரையோஃபைட்டுகளில் எத்தனை வகுப்புகள் உள்ளன? அவை யாவை?
5. டெரிடோஃபைட்டுகளின் ஏதேனும் நான்கு பண்புகளை எழுதுக.

VII. விரிவாக விடையளி.

1. பெந்தம் ஹூக்கர் வகைப்பாட்டின் சுருக்க அட்டவணையை வரைக.
2. இருவிதையிலை மற்றும் ஒருவிதையிலைத் தாவரங்களுக்கு இடையே உள்ள ஏதேனும் ஐந்து வேறுபாடுகளை எழுதுக.
3. ஜிம்னோஸ்பெர்ம் மற்றும் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் தாவரங்களுக்கு இடையே உள்ள ஐந்து வேறுபாடுகளை எழுதுக.
4. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.
5. மருத்துவத் தாவரங்களின் பெயர்களை எழுதி அவற்றின் பயன்களை விவரிக்கவும்.



பிற நூல்கள்

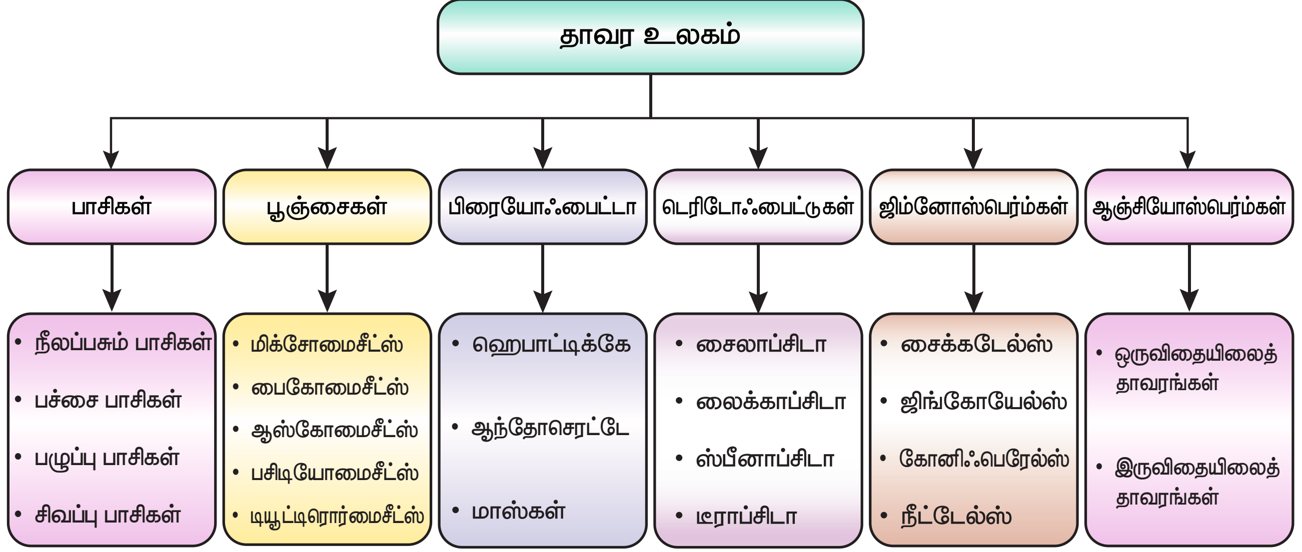
1. Algae by A.V.S.S Sambamurty, published by I.K International publishing house.
2. Bryophyta by Afroz Alam, published by I.K International publishing house.
3. Pteridophyta by O.P.Sharma, published by Mc Graw Hill Educations.
4. Gymnosperms by S.P.Bhatnagar, published by New Age Publishers.
5. Taxonomy of Angiosperms by B.P.Pandey, published by S.Chand
6. Plant Kingdom by Theresa Greenaway, published by Hodder Wayland.



இணையதள வளங்கள்

1. https://www.topper.com>guides>biology
2. https://www.britannica.com>science
3. https://topper.com.>plant-kingdam
4. https://merriam-webster.com>binomial

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு — தாவரங்களின் உலகம்

மருத்துவகுணமுள்ளத்தாவரங்களையும்அவற்றின்பயன்களையும்அறிவோமா ?



படிநிலைகள்

- கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக்குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இச்செயல்பட்டிற்கான இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.
- "Medicinal plants and their uses" **என்றதலைப்பினைச்சொடுக்கவும்.**
- மருத்துவகுணமுள்ளத்தாவரத்தினைத்தேர்ந்தெடுத்துஅதன்பயன்களைஅறியவும்.
- படத்தினைக்கொண்டுமருத்துவகுணமுள்ளத்தாவரங்களின்பயன்களைஅடையாளம்காணவும்.

உரலி : https://www.plantscience4u.com/2018/08/10-medicinal-plants-and-their-uses-with.html#.XHZnyogzaM8
(or) scan the QR Code



அலகு 18

உயிரினங்களின் ஒருங்கமைவு





கற்றலின் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தைக் கற்றபின், மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- விலங்குலகத்தில் உள்ள உயிரினங்களின் பல்வேறு அமைப்பு நிலைகளைப் புரிந்து கொள்ளல்.
- செல்களின் அமைப்பு பற்றி அறிதல்.
- திசுக்களின் வகைகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- உயிரினங்களின் அமைப்பு நிலைகளில், உறுப்பு மட்டத்திற்கு எடுத்துக்காட்டாக கண்ணின் அமைப்பைப் பற்றி அறிதல்.
- உயிரினங்களின் அமைப்பு நிலைகளில் உறுப்பு மண்டல மட்டத்திற்கு எடுத்துக்காட்டாக சுவாச மண்டலத்தைப் பற்றி அறிதல்.
- தன்னிலைகாத்தல், விரவல், சவ்வூடு பரவல், ஊடு பரவல் ஒழுங்குபாடு, செல் சுவாசம் மற்றும் வளர்சிதை மாற்றம் போன்ற உடல் செயலியல் பணிகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.

அறிமுகம்

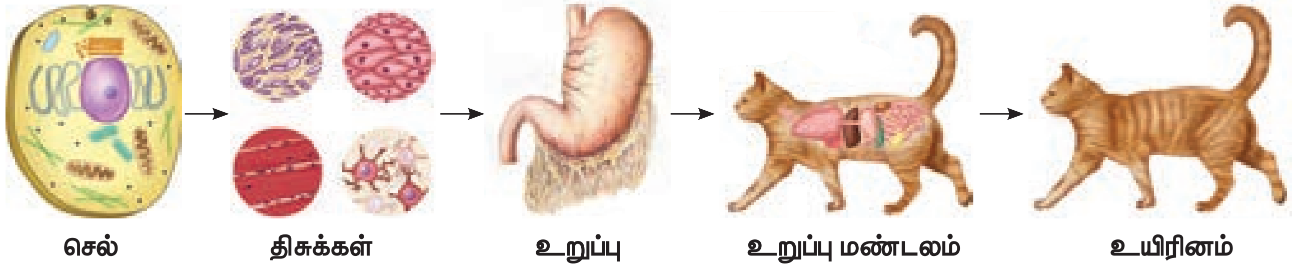
உனது சுற்றுப்புறத்தை உற்று நோக்கும் போது, எண்ணிக்கையில் அடங்காத பல்வேறு வகை விலங்கினங்களைப் பார்க்கலாம். நமது கண்களுக்குப் புலனாகாத அமீபா போன்ற விலங்குகள் நம்மைச்சுற்றி உள்ளன. மிகப் பெரிய விலங்குகளான நீலத்திமிங்கலம் மற்றும் யானைகள் போன்றவையும் உள்ளன. விலங்குகளில் காணப்படும் வேறுபாடுகள் அளவில் மட்டுமல்லாது, செல், திசு, உடல் அமைப்பு போன்றவற்றிலும் காணப்படுகின்றன.

கட்டமைப்பின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் புரோகேரியாட்டுகள் மற்றும் யூகேரியாட்டுகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. பாக்டீரியா, சயனோ பாக்டீரியா மற்றும் மைக்கோ பிளாஸ்மா போன்ற உயிரினங்களில் உட்கரு காணப்படுவதில்லை. எனவே இவ்வுயிரினங்கள் புரோகேரியாட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இருப்பினும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் சவ்வினால் சூழப்பட்ட தெளிவான உட்கரு காணப்படுகிறது. இந்த உயிரினங்கள் யூகேரியோட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. சில உயிரிகளின் உடலானது ஒரு செல்லைக் கொண்டுள்ளதால் அவை **ஒரு செல் உயிரினங்கள்** (single celled organism) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எ.கா. ஈஸ்ட், அமீபா. மனிதன், விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் போன்ற பெரிய உயிரினங்கள் பல செல்களைக் கொண்டுள்ளதால் அவை **பல செல் உயிரினங்கள்** (multicelluler organism) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இப்பாடப் பகுதியில் உயிரினங்களின் ஒருங்கமைவில் உள்ள பல்வேறு நிலைகளை உதாரணத்துடன் காண்போம்.

18.1 உயிரியல் ஒருங்கமைவு

உயிரியல் ஒருங்கமைவு மிக நுண்ணிய மூலக்கூறு நிலையில் துவங்கி, நுண்ணிய செல் மற்றும் நுண்ணிய அல்லது மிகப்பெரிய உயிரினங்கள் வரை உள்ளது. இறுதியில் இது சூழ்நிலை மண்டலம் மற்றும் உயிர்க்கோளத்தில் நிறைவடைகிறது. ஆக, உயிரியல் ஒருங்கமைவானது எளிய உயிரினங்களிலிருந்து சிக்கலான உயிரினமாக பல்வேறு படிநிலைகளில் காணப்படுகிறது. அணுக்கள் என்பவை மிக நுண்ணிய நிலையின் கீழ்மட்ட அலகாகவும், செல்கள் நுண்ணிய நிலையின் மிகச் சிறிய அலகாகவும் உள்ளன என்பதை உயிரியல் ஒருங்கமைப்பின் படிநிலை புலப்படுத்துகிறது.

அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன. மூலக்கூறுகள் வேதிவினை மூலம் செல்களுக்குள் நுண் உறுப்புகளை உருவாக்குகின்றன. ஒரு செல் பல நுண்உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒருங்கிணைந்து ஒரு குறிப்பிட்ட

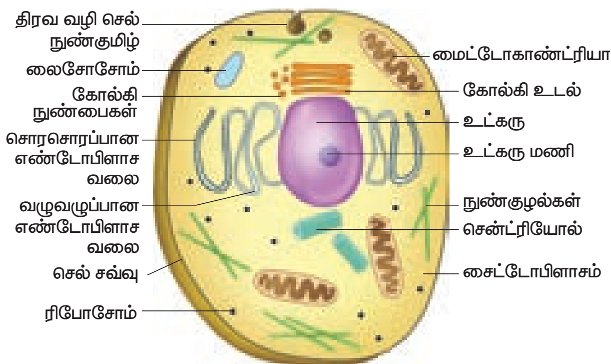


படம் 18.1 ஒருங்கமைப்பின் பல்வேறு மட்டங்கள்

பணியைச் செய்கிற ஒரே மாதிரியான அமைப்பைக்கொண்ட செல்களின் தொகுப்பு திசுவாக உள்ளது. பல்வேறு வகையான திசுக்கள் இணைந்து, உடலில் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்யக்கூடிய உறுப்புகளை உருவாக்குகின்றன. பல்வேறு வகையான உறுப்புகள் இணைந்து குறிப்பிட்ட உடலியல் நிகழ்வுகளைச் செய்யக்கூடிய உறுப்பு மண்டலங்களை உருவாக்குகின்றன. பல்வேறு வகையான உறுப்பு மண்டலங்கள் இணைந்து உயிரினத்தை உருவாக்குகின்றன. ஒரு உயிரினத்தில் பல்வேறு வகையான மண்டலங்கள் உள்ளன என்பதையும், அவை பலசெல் உயிரினங்களில் பல்வேறு வாழ்வியல் செயல்பாடுகளைச் செய்கின்றன என்பதையும் நாம் காண்கிறோம். எளிய உயிரினங்களில் தொடங்கி மிகவும் சிக்கலான உயிரினங்கள் வரை உயிரியல் வாழ்க்கையானது பல்வேறு அமைப்பு நிலைகளைக் கடந்துவந்துள்ளது. உயிரியல் ஒழுங்கமைப்பின் பல்வேறு மட்டங்களை படம் 18.1 ல் காணலாம்.

18.2 செல்

செல் என்பது உயிரினங்களின் **அமைப்பு மற்றும் செயல் அலகு** ஆகும். செல்கள் பொதுவாக 'உயிரினங்களின் கட்டுமான அலகுகள்' எனப்படுகின்றன. செல்களைப் பற்றிய பாடப்பிரிவு **செல் உயிரியல்** எனப்படும். செல்கள் சவ்வினால் சூழப்பட்ட சைட்டோபிளாசத்தைக் கொண்டுள்ளன. இந்த சைட்டோபிளாசமானது புரதங்கள், உட்கரு



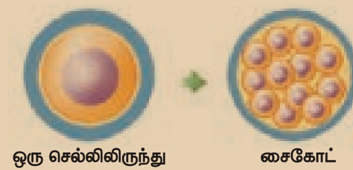
படம் 18.2 விலங்கு செல்

அமிலங்கள் போன்ற பல உயிரியல் மூலக்கூறுகளைப் பெற்றுள்ளது. செல்கள் அவற்றின் அளவு மற்றும் வடிவத்தைப் பொருத்து வேறுபடுகின்றன. செல்லின் மையத்தில் கோள வடிவ **உட்கரு காணப்படுகிறது.** மேலும், அகப்பிளாச வலை, மைட்டோகாண்ட்ரியா, கோல்கை உடல்கள், சென்ட்ரியோல்கள், ரிபோசோம்கள் போன்ற பல்வேறு **நுண்ணுறுப்புகளும் செல்லின் சைட்டோபிளாசத்திற்குள் காணப்படுகின்றன.** ஒவ்வொரு செல் நுண்ணுறுப்பும் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்கிறது.

ஒவ்வொரு விலங்கிலும் செல்லின் அளவு வேறுபடுகின்றது. விலங்குகளில் செல்களின் அளவு மைக்ரான் (μm) என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது. **(ஒரு மைக்ரான் என்பது 1/1000000 மீட்டருக்குச் சமமாகும்).** செல்களின் சராசரி அளவு 0.5 முதல் 20 மைக்ரான் விட்டம் வரை வேறுபடுகிறது. பாக்டீரியா செல்லின் அளவு மிகவும் சிறியதாக இருக்கும் (1 – 2 μm). மனித உடலின் மிகச் சிறிய செல் இரத்த சிவப்பணுக்கள் (விட்டம் 7 μm) ஆகும். மிக நீண்ட செல் 90 – 100 செ.மீ வரை நீளம் கொண்ட நரம்பு செல் ஆகும். மனித அண்ட செல் 100 μm அளவுடையது. பலசெல் விலங்குகளின்



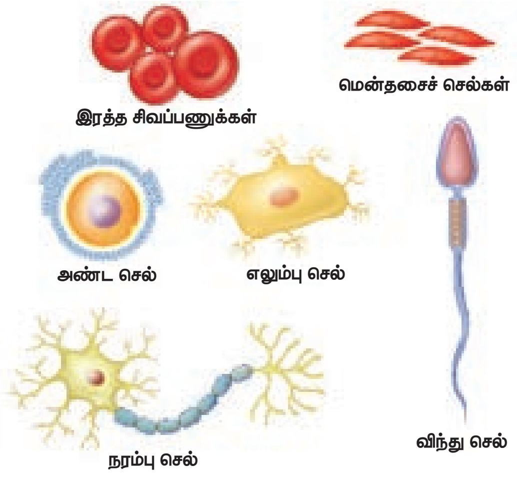
நமது உடலானது கருமுட்டை (சைகோட்) என்ற ஒற்றை செல்லிலிருந்தே உருவாக்கப்படுகிறது. கருமுட்டையானது தொடர்ச்சியான பல மைட்டாசிஸ் பிளவுறுதல்களை அடைந்து வெவ்வேறு அளவு, வடிவம் மற்றும் உட்பொருள்களைக் கொண்ட திரள் செல்களாலான கருவை உருவாக்குகிறது. கருச் செல்கள் படிப்படியாக அவற்றின் அமைப்பிலும், பணியிலும் மாற்றங்களை அடைகின்றன. இந்நிகழ்வுக்கு செல் மாறுபாடடைதல் என்று பெயர்.



செல்களில் மிகப் பெரிய செல், நெருப்புக் கோழியின் முட்டை ஆகும். 0.0001 மி.மீ அளவுடைய மைக்கோ பிளாஸ்மாவே மிகச்சிறிய பாக்டீரியம் ஆகும்.

18.2.1 வடிவம்

செல்கள் வெவ்வேறு வடிவம் கொண்டவை. பொதுவாக அவற்றின் பணியினைப் பொருத்து அவை வேறுபடுகின்றன. சில செல்கள் முட்டை அல்லது உருண்டை வடிவம் கொண்டவை. வேறு சில செல்கள் நீளமானவை. நரம்பு செல்கள் போன்ற சில செல்கள் கிளைத்தவை. சில இரத்த வெள்ளையணுக்கள் அமீபா போன்று வெளிப்புறத்தில் ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்டு, குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் தங்கள் வடிவத்தை மாற்றிக் கொள்கின்றன.



படம் 18.3 வெவ்வேறு வடிவம் மற்றும் அளவுள்ள சில செல்கள்

செயல்பாடு 1

கோழி முட்டையை வேக வைத்து அதன் ஓட்டினை நீக்கு. என்ன காண்கிறாய்? மஞ்சள் கருவைச் சூழ்ந்து வெள்ளைக்கரு உள்ளது. வெள்ளைக் கருவானது ஆல்புமின் எனப்படும். அது வேகவைக்கும் போது திடப்பொருளாக மாறுகிறது. இது ஒற்றைச் செல்லின் ஒரு பகுதிப்பொருள் ஆகும். இந்த ஒருசெல் முட்டையை வெறும் கண்ணாலேயே நம்மால் காண முடியும்.

18.3 திசுக்கள்

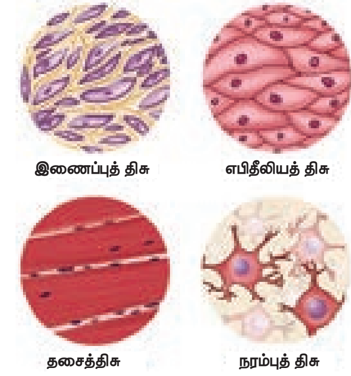
ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை ஒருங்கிணைந்து செய்கின்ற, ஒரே மாதிரியான அமைப்பு கொண்ட செல்களின் தொகுப்பே திசுக்கள் எனப்படும். இவை **எளிய திசுக்கள்** மற்றும் **கூட்டுத் திசுக்கள்** என இரு வகைப்படும். எளிய திசுக்கள் ஒரே வகையான செல்களால் ஆனவை. எ.கா. சுரப்பி எபிதீலியல் திசு. கூட்டுத் திசுக்கள் வெவ்வேறு வகையான செல்களைக் கொண்டவை. எ.கா. வறட்சியான தோலில் உள்ள திசுக்கள். எனவே எளிய திசு ஒருமயத் (homogeneous) தன்மையும், கூட்டுத் திசு பன்மயத் (heterogeneous) தன்மையும் கொண்டது எனலாம்.

18.3.1 திசுக்களின் வகைகள்

அமைப்பு மற்றும் பணியைப் பொருத்து திசுக்கள் நான்கு வகைப்படும்.

- பாதுகாப்பிற்கான **எபிதீலியல்** (உறையீட்டு) திசுக்கள்
- அசைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சிக்கான **தசைத் (சுருங்குதல்)** திசுக்கள்
- உடலின் வெவ்வேறு அமைப்புகளை இணைக்கும் **இணைப்புத்** (தாங்குதல்) திசுக்கள்
- நரம்புத் தூண்டல்களைக் கடத்தும் **நரம்புத்** திசுக்கள்.

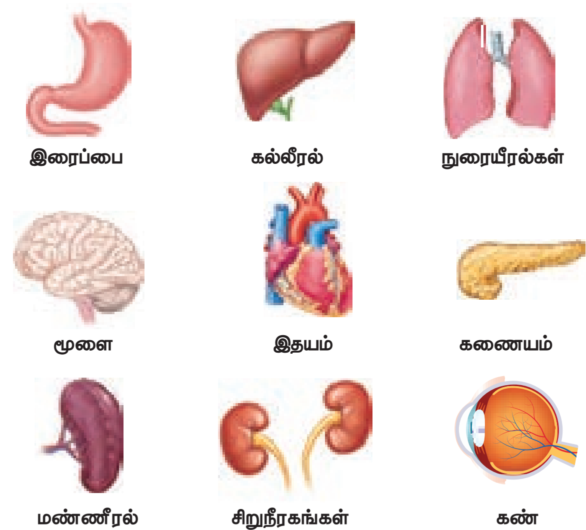
சிக்கலான எந்த உயிரினமும் நான்கு அடிப்படைத் திசுக்களை மட்டுமே பெற்றுள்ளது.



படம் 18.4 திசுக்களின் வகைகள்

18.4 உறுப்புகள்

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட திசுக்களால் ஆக்கப்பட்டு, ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்யக்கூடிய அமைப்பே உறுப்பு எனப்படும்.



படம் 18.5 மனித உடலிலுள்ள பல்வேறு உறுப்புகள்

எ.கா: மூளை, இதயம், நுரையீரல், சிறுநீரகம், கல்லீரல் போன்றவை. ஒவ்வொரு உறுப்பும் தனித்தனியாக தமது பணிகளைச் செய்கின்றன.

பெரும்பாலான உறுப்புகள் நான்கு வகையான திசுக்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. உதாரணமாக, குடலானது தனது உட்புறச்சுவரில் எபிதீலியத் திசுக்களைக் கொண்டுள்ளது. இத்திசுக்கள் நொதிகளைச் சுரக்கவும், ஊட்டச் சத்துகளை உறிஞ்சவும் பயன்படுகின்றன. எபிதீலியத் திசுவானது, தசைத்திசு அடுக்குகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. உணவுக்கூழ் அலையியக்கத்தின் (Peristalitic) மூலம் கீழ்நோக்கி நகர்த்துவதற்கு தசைத்திசு பயன்படுகிறது. இரத்தத் திசுவானது, குடலில் பாய்ந்து, குடலால் உறிஞ்சப்பட்ட ஊட்டச் சத்துக்களை உடலின் பல பாகங்களுக்குக் கடத்த உதவுகிறது. மேலும், குடலானது நரம்புத் திசு மூலம் மூளையுடன் இணைக்கப்பட்டு, மூளை தரும் தகவல்களை எடுத்துச் செல்கிறது.

நாம் இப்பொழுது கண்ணின் அமைப்பை விரிவாகக் காண்போம்.

18.4.1 கண் – பார்வைப் புலனுறுப்பு

கண், மனித உடலின் முக்கியமான புலனுறுப்புகளுள் ஒன்றாகும். இது தசைத்திசு, இணைப்புத்திசு மற்றும் நரம்புத்திசுக்களால் ஆனது. பொதுவாக கண்ணானது **பார்ப்பதற்கும், நிறங்களைப் பிரித்தறிவதற்கும்** (மனிதக் கண்ணால் 10 மில்லியன் முதல் 12 மில்லியன் நிறங்களை வேறுபடுத்திப் பார்க்க இயலும்), **மனித உடலின் உயிர்க் கடிகாரத்தைப் பேணுவதற்கும்** பயன்படுகிறது. மனிதக் கண்ணானது ஒளியை ஒருங்கிணைத்தல், குவித்தல் மற்றும் பொருளின் பிம்பத்தை உருவாக்குவதற்காக ஒளியை லென்சு வழியே செலுத்துதல் ஆகிய பணிகளைச் செய்வதன் மூலம் புகைப்படக்கருவியைப் போலவே செயல்படுகிறது.

மனிதக் கண் பற்றியும், அதன் செயல்பாடுகளைப் பற்றியும் புரிந்து கொள்ள கண்ணின் அமைப்பை அறிவது அவசியமாகிறது. மனிதனின் கண்ணானது பல்வேறு பாகங்கள் இணைந்து கோள வடிவமாக உருவாக்கப்பட்ட, உடலின் சிக்கலான புலனுறுப்பு ஆகும். கண்ணின் ஒவ்வொரு பாகமும், ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்யும் வகையில் அமைந்துள்ளது. மனிதக் கண்ணின் அமைப்பானது உள்ளமைப்பு மற்றும் புற அமைப்பு எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

அ. கண்ணின் புற அமைப்பு

வெளிப்புறமாகத் தெரியக்கூடிய கண்ணின் பாகங்கள் இணைந்து அதன் புற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன.

ஸ்கிளிரா (விழிவெளிப் படலம்)

இது உறுதியான, தடித்த வெண்ணிற உறையாக அமைந்து கண்ணின் உள்பாகங்களைப் பாதுகாக்கிறது. கண்ணின் வெண்மைப் பகுதியாக இதனை நாம் காணமுடியும்.

கஞ்ஜங்டிவா

இது விழிவெளிப்படலம் முழுவதும் மூடியுள்ள மெல்லிய ஒளி ஊடுருவும் சவ்வாகும். இச்சவ்வு சிறிய அளவில் கோழை மற்றும் கண்ணீரைச் சுரந்து, கண்ணை ஈரமாகவும், தெளிவாகவும் வைக்கிறது.

கார்னியா (விழி வெண்படலம்)

இது கண் பாவை மற்றும் கருவிழியின் (ஐரிஸ்) மீது படர்ந்துள்ள ஒளி ஊடுருவும் தோல் படலம் ஆகும். கண்களுக்குள் நுழையும் ஒளியை விலகலடையச் செய்வதே இதன் பணியாகும்.

ஐரிஸ் (கருவிழி)

இது கண்ணின் நிறமுள்ள பகுதியை உருவாக்கும் நிறமிகளாலான திசுப்படலம் ஆகும். இதன் முதன்மையான பணி கண்ணிள் உள்ளே நுழையும் ஒளியின் அளவிற்கேற்ப கண் பாவையின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துவதாகும்.

கண்பாவை

இது கருவிழியின் மையத்தில் அமைந்த சிறு துளையாகும். இது ஒளியை கண்ணின் உள்ளே அனுப்புகிறது.

ஆ. கண்ணின் உள்ளமைப்பு



கண்ணின் உள்ளமைப்பு கீழ்க்கண்ட பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது.

லென்சு

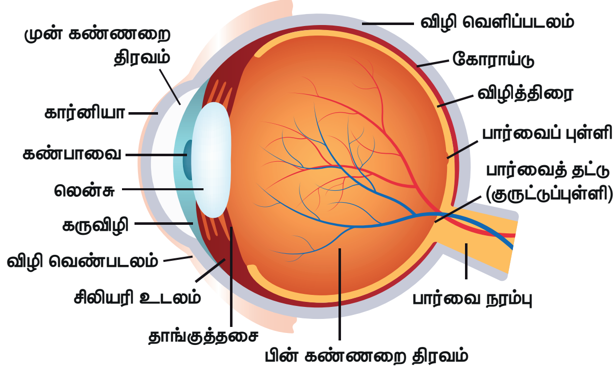
இது ஒளி ஊடுருவும், இரு குவியம் கொண்ட (Bifocal), அவ்வப்போது மாற்றியமைத்துக் கொள்ளும் திறனுடைய புரதத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட கண் பாகமாகும். லென்சானது கார்னியாவின் உதவியுடன் உள் நுழைந்த ஒளியை விலகலடையச் செய்து, விழித்திரையில் குவித்து பிம்பத்தை உருவாக்குகிறது.

விழித்திரை

இது கண்ணின் பின் பகுதியில் அமைந்து, பிம்பங்களை உருவாக்கும் படலம் ஆகும். விழித்திரையானது ஒளிக்கதிர்களை மின் தூண்டல்களாக மாற்றி அவற்றைப் பார்வை நரம்பின் வழியாக மூளைக்கு அனுப்பும் பணியைச் செய்கிறது.

பார்வை நரம்பு

இது கண்களின் இறுதியில் விழித்திரையின் பின்புறம் அமைந்துள்ளது. பார்வை நரம்பு அனைத்து நரம்புத் தூண்டல்களையும், விழித்திரையிலிருந்து பெற்று மூளைக்கு எடுத்துச் செல்கிறது.



படம் 18.6 மனிதக் கண் – நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

அக்குவஸ் திரவம் (முன் கண்ணறை திரவம்)

இது லென்சுக்கும், விழி வெண்படலத்துக்கும் இடையே நிரம்பியுள்ள திரவமாகும். இது லென்சுக்கும், விழி வெண்படலத்துக்கும் ஊட்டமளிக்கிறது.

விட்ரியஸ் திரவம் (பின் கண்ணறை திரவம்)

இது கண்ணின் உட்பகுதி முழுவதையும் நிறைத்துள்ள அரைத்திண்ம, ஒளி ஊடுருவும், கொழகொழப்பான பொருளாகும். இது கண்ணின் வடிவத்தைப் பராமரிக்கின்றது. மேலும், ஒளியானது விழித்திரையை அடையும்முன் அதை விலகயடையச் செய்கிறது.

18.5 உறுப்பு மண்டலம்

ஒத்த உறுப்புகள் ஒன்றுசேர்ந்து உறுப்பு மண்டலத்தை உருவாக்கி குறிப்பிட்ட ஒரு பணியை ஒருங்கிணைந்து செய்கின்றன. இதயமும், இரத்தக் குழல்களும் இணைந்து இரத்த சுற்றோட்ட மண்டலத்தை உருவாக்குகின்றன. மூக்கு, தொண்டை, சுவாசக்குழாய், நுரையீரல்கள் மற்றும் உதரவிதானம் போன்றவை இணைந்து சுவாச மண்டலம் உருவாகின்றது. வாய், உணவுக்குழாய், இரைப்பை, சுவாச மண்டலங்கள், முன் சிறுகுடல் மற்றும் குடல்கள் இணைந்து செரிமான மண்டலம் உருவாகிறது. இதேபோல் நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம், எலும்பு (சட்டக) மண்டலம், சிறுநீரக மண்டலம், நோய்த் தடைகாப்பு மண்டலம் போன்றவை பிற உறுப்பு மண்டலங்களாகும். உறுப்பு மண்டலத்திற்கான எடுத்துக்காட்டாக மனிதனின் சுவாச மண்டலத்தை விரிவாகக் காண்போம்.

18.5.1 சுவாச மண்டலம்

நமது சுவாச மண்டலம் வளிமண்டலத்திற்கும் நுரையீரலுக்கும் இடையே வாயுப் பரிமாற்றத்தில் ஈடுபடும் உறுப்புகளான மூச்சுக்குழாய், மூச்சுக்கிளைக்குழாய் மற்றும் நுரையீரல்களைக் கொண்டுள்ளது. சுவாச மண்டலத்தில் உள்ள உறுப்புகளை தற்போது விரிவாகக் காண்போம்.

மூக்கு

நாம் காற்றை நாசித்துளை வழியாக உள்ளே இழுக்கின்றோம். நாசித் துளைகள் நாசிக்குழியாக தொடர்கின்றன. இக்குழியின் உட்புறச் சுவர் நுண்ணிய ரோமங்கள் மற்றும் கோழைச் சுரப்பு செல்களால் ஆனது. இவை ஒட்டும் தன்மையையும் ஈரப்பதத்தையும் உருவாக்குகின்றன. ரோமம் மற்றும் கோழை ஆகியவை தூசுக்களையும் நுண்ணுயிரிகளையும் வடிகட்டி அவை சுவாசப் பாதையின் உள்ளே நுழைவதைத் தடுக்கின்றன. உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றை இதமாக (வெப்பமாக) வைத்துக் கொள்ள மூக்கில் உள்ள இரத்த நாளங்கள் உதவுகின்றன.

மூச்சுக் குழாய்

நாசிக் குழியை அடுத்து, காற்றானது தொண்டையினுள் நுழைகிறது. பிறகு அது டிரக்கியா என்னும் மூச்சுக் குழாய்க்குள் செல்கிறது. மீளும் தன்மை கொண்ட இந்த மூச்சுக்குழாய், கழுத்து முழுவதும் மற்றும் மார்பறையின் பாதி வரையிலும் நீள்கிறது. தொண்டைக்கும், மூச்சுக்குழாய்க்கும் இடையே சிறிய காற்றுப் பாதையாக குரல்வளை என பொதுவாக அழைக்கப்படும் **லாரிங்ஸ்** (Larynx) காணப்படுகிறது. தசை மடிப்புகளால் ஆன குரல்வளை காற்று நுழையும்போது அதிர்வடைந்து ஒலியை எழுப்புகிறது.

மூச்சுக் கிளைக்குழாய்

மூச்சுக் குழாய் இரண்டு மூச்சுக் கிளைக் குழல்களாகப் பிரிகிறது. ஒவ்வொரு மூச்சுக் கிளைக் குழலும் நுரையீரலினுள் நுழைந்து, மேலும் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து நுண் கிளைக்குழல்களாக மாறுகின்றன.

நுரையீரல்

நுரையீரல்கள் மார்பறையில் காணப்படும் உறுப்புகளாகும். இவற்றின் மூலம் வாயுப் பரிமாற்றம் (கார்பன் டைஆக்ஸைடை மற்றும் ஆக்சிஜன்) நடைபெறுகிறது. நுரையீரல்கள் மார்பறையின் ஒவ்வொரு புறமும் காணப்படும் பஞ்சு போன்ற மீளும் பைகளாகும். மார்பறையானது முதுகுப்புறத்தில் முதுகெலும்பாலும் வயிற்றுப்புறத்தில் மார்பெலும்பாலும் பக்கவாட்டில் விலா எலும்புகளாலும், அடிப்புறத்தில் குவிந்த உதரவிதானத்தாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. இடது நுரையீரலானது இதயத்திற்கு இடமளிக்கும் வகையில் வலது நுரையீரலை விட சற்று சிறியதாக உள்ளது. நுரையீரல்களினுள் ஒவ்வொரு மூச்சுக்கிளைக் குழலும் கொத்தான காற்று நுண்ணறைகளாக முடிவடைகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

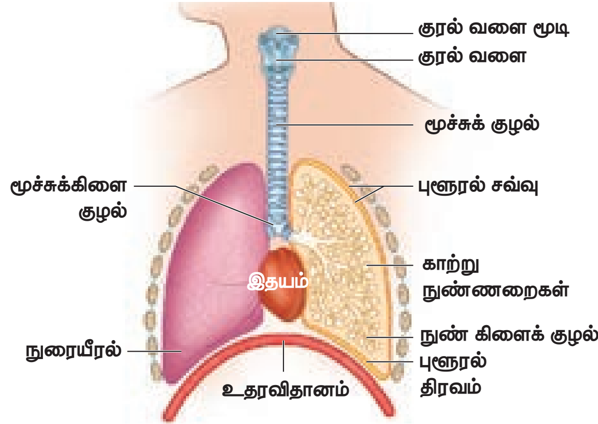
ஓய்வு நிலையில் உள்ள ஒரு வளர்ந்த மனிதன் சராசரியாக நிமிடத்திற்கு 15 – 18 முறை மூச்சை உள்ளிழுத்து வெளி விடுகின்றான். கடும் உடற்பயிற்சியின்போது இச்சுவாச வீதம் நிமிடத்திற்கு 25 முறைகளுக்கும் மேலாக இருக்கும்.

புகைபிடித்தல் நுரையீரல்களை சேதப்படுத்துகிறது. புகைப்பிடித்தல் புற்று நோய்க்குக் காரணமாவதால் அது தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.

உங்களுக்கு தும்மல் ஏற்படும்போது நீங்கள் நாசித் துவாரங்களை மூடிக் கொள்ள வேண்டும். இதன்மூலம் நீங்கள் வெளியேற்றும் அயல் பொருள்கள் அருகில் இருப்பவர்களுக்குப் பரவாமல் தடுக்க முடியும்.

காற்று நுண்ணறைகள்

நுரையீரல்களுள் காணப்படும் காற்று நுண்ணறைகள் நுண் கிளைக்குழலின் முடிவில் பை போன்று மிக நுண்ணிய அமைப்பாகக் காணப்படுகின்றன. காற்று நுண்ணறைகள் ஆக்சிஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடின் வாயுப் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகின்றன.



படம் 18.7 மனிதனின் சுவாச மண்டலம்

18.5.2 சுவாசச் செயலியல்

உள்சுவாசம் (inspiration)

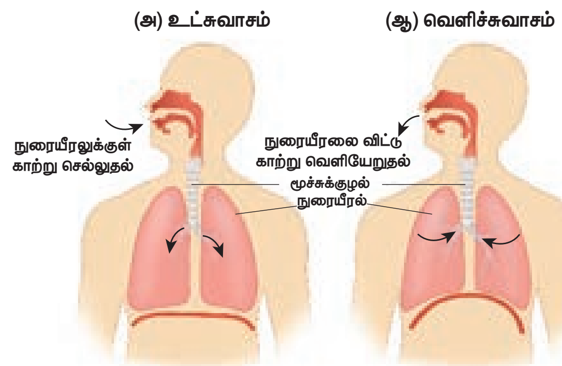
காற்றை நுரையீரல்களுக்குள் எடுத்துக் கொள்ளும் நிகழ்வு உள்சுவாசம் எனப்படும். உட்சுவாசத்தின்போது மார்பெலும்பு மேல் நோக்கியும், வெளிநோக்கியும் தள்ளப்படுவதோடு, உதரவிதானம் கீழ்நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. இதனால் மார்பறையின் கொள்ளளவு அதிகரித்து, அழுத்தம் குறைகிறது. நுரையீரல்களினுள் அழுத்தம் குறைவதால் வெளிக்காற்றானது நுரையீரல்களினுள் நுழைகிறது. இங்கு, காற்றுக்கும் இரத்தத்திற்கும் இடையே வாயுப் பரிமாற்றம் நிகழ்கிறது.

வெளிச் சுவாசம் (Expiration)

நுரையீரல்களிலிருந்து காற்றை வெளியேற்றும் நிகழ்வு **வெளிச் சுவாசம்** எனப்படும். வெளிச் சுவாசத்தின்போது நுரையீரல்கள் காற்றை அதிக விசையுடன் வெளித்தள்ளுகின்றன. பின்னர் விலா எலும்பிடைத் தசைகள் மீட்சியடைந்து, மார்பறையின் சுவர் அதன் பழைய நிலைக்குத் திரும்புகிறது. உதரவிதானமும் மீட்சியடைந்து மார்பறையில் மேல் நோக்கி நகர்கின்றது. இதன் காரணமாக மார்பறையின் அழுத்தம் புறச்சூழலை ஒப்பிடும்போது அதிகரிக்கிறது. மார்பறைக்கும் வெளி மண்டலத்திற்கும் இடையே காணப்படும் இந்த அழுத்த வேறுபாட்டால் காற்றானது விசையுடன் வெளியேறுகிறது. நுரையீரல்களிலிருந்து காற்று வெளியேற்றப்படும் இந்நிகழ்வு செயலற்ற (Passive) நிகழ்வாகக் கருதப்படுகிறது.

காற்று நுண்ணறைகளினுள் வாயுப் பரிமாற்றம்

காற்று நுண்ணறைகளின் உள்ளே இழுக்கப்படும் காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனின் அளவு அங்குள்ள இரத்தக் குழல்களினுள் உள்ள ஆக்சிஜனின் அளவை விட அதிகம். இதனால் **எளிய பரவல்** மூலம் ஆக்சிஜன் இரத்தத்தினுள் நுழைகிறது. இரத்தத்தில் உள்ள **ஹீமோகுளோபின்** ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து **ஆக்சிஹீமோகுளோபினாக** மாறுகிறது. ஆக்சிஜனை எடுத்துக்கொண்டு இரத்தமானது இரத்தக் குழல்கள் வழியே இதயத்தை அடைகிறது. இதயம் சுருங்கி இந்த ஆக்சிஜன் உள்ள ரத்தத்தை உடலின் அனைத்துத் திசுக்களுக்கும் அனுப்புகிறது. திசுக்கள் வெளியேற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு இரத்தத்தின் வழியே காற்று நுண்ணறைகளுக்கு எடுத்துவரப்படுகிறது. இரத்தத்திலிருந்து பரவல் முறையில் கார்பன் டைஆக்சைடு காற்று நுண்ணறைகளில் நுழைந்து வெளிச் சுவாசத்தின் போது உடலை விட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது.



படம் 18.8 உட்சுவாசம் மற்றும் வெளிச்சுவாசம்

செயல்பாடு 2

நேராக நின்று உனது கைகளை பக்கவாட்டில் அசைக்கவும். மூச்சை ஆழ்ந்து இழுத்துவிட்டு உனது விலா எலும்புகளின் இயக்கத்தைக் கவனி. பிறகு, சுமார் நூறு மீட்டர் தொலைவிற்கு ஓடிவிட்டு விலா எலும்புகளின் இயக்கத்தை உற்றுநோக்கு. நீ உற்றுநோக்கியதைப் பற்றி உனது வகுப்பில் கலந்துரையாடு.

செயல்பாடு 3

நுரையீரல் மாதிரியைத் தயாரித்தல்.

தேவையான பொருள்கள்

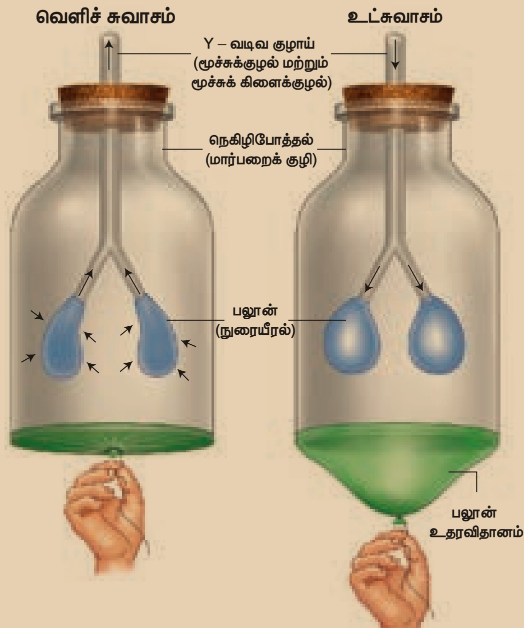
Y வடிவ குழாய், ஒரு பெரிய பலூன், இரு சிறிய பலூன்கள், ஒரு லிட்டர் நெகிழி பாட்டில் (bottle), தக்கை.

உருவாக்கும் முறை

நெகிழி பாட்டிலைக் குறுக்காகப் பாதியில் வெட்டவும். Y வடிவ குழாயின் முனையில் இரு சிறிய பலூன்களைப் பொருத்தவும். தக்கையின் மையத்தில் ஒரு துளையிட்டு படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு, Y வடிவக்குழாயை இணைக்கவும். பெரிய பலூனை, இரண்டாக வெட்டியெடுத்து நெகிழிப் பாட்டிலின் திறந்த முனையில் இறுக்கமாகக் கட்டவும்.

வேலை செய்யும் விதம்

பெரிய பலூனின் மையப்பகுதியை படத்தில் காட்டியவாறு கீழ் நோக்கி இழுக்கவும். பாட்டிலின் உட்புறத்தில் உள்ள பலூன்களில் ஏற்படும் மாற்றத்தை உற்று நோக்கவும். தற்போது பலூனை பழைய நிலைக்கு விடவும்.



அட்டவணை 18.1 உட்சுவாசம் மற்றும் வெளிச்சுவாசத்திற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு

உட்சுவாசம்	வெளிச்சுவாசம்
உதரவிதானத் தசைகள் சுருங்குகின்றன	உதரவிதானத் தசைகள் மீட்சியடைகின்றன.
உதரவிதானம் கீழ்நோக்கி நகர்கிறது	உதரவிதானம் மேல்நோக்கி நகர்கிறது.
விலா எலும்புகள் மேல் நோக்கியும் வெளிப்புறமும் நகர்கின்றன.	விலா எலும்புகள் கீழ்நோக்கி நகர்கின்றன.
மார்பறையின் கொள்ளளவு அதிகரிக்கிறது	மார்பறையின் கொள்ளளவு குறைகிறது.
காற்று மூக்கின் வழியாக நுரையீரலுக்குள் நுழைகிறது.	காற்று மூக்கின் வழியாக நுரையீரலிலிருந்து வெளியேறுகிறது.

18.6 உடற்செயலியல் செயல்பாடுகள்

ஒரு உயிரினம் வாழ்வதற்காக எவ்வாறு உயிர் மூலக்கூறுகள், செல்கள், திசுக்கள், உறுப்புகள் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள் இணைந்து செயல்படுகின்றனவோ அதுவே உடல்செயலியல் செயல்பாடு எனப்படும். அதைப்பற்றி இங்கு காண்போம்.

18.6.1 தன்னிலை காத்தல்

உயிர் வாழ்வதற்கு ஏதுவாக மனித உடலியல் மண்டலம் **சுயமாக, தன்னைத்தானே ஒழுங்குபடுத்திக்** கொண்டு சமநிலையைப் பாரமரிப்பது தன்னிலை காத்தல் எனப்படும். இக்கட்டுப்படுத்துதல் உட்புறச்சூழலில் நடைபெறுகிறது. பாலூட்டிகளில், புற வெப்பநிலையில் மாற்றம் ஏற்பட்டாலும் உடல் உள் வெப்பநிலை நிலையாகக் காணப்படுகிறது. நடத்தை சார் மற்றும் உடற்செயலியல் துலங்கல் ஆகிய ஒழுங்குபடுத்தும் செயல்முறைகள் மூலம் தன்னிலை காத்தல் நிகழ்கிறது.

சுருக்கமாகச் சொல்லவேண்டுமெனில் தன்னிலை காத்தல் என்பது ஒரு உயிரினம் வாழ்வதற்காக அதன் உள் சூழ்நிலையை சீராகப் பராமரிக்கும் வகையில் ஒரு அமைப்பில் காணப்படும் சமநிலையை இது குறிக்கிறது. சீரான உடல் நிலையில் தன்நிலை காத்தல் வெற்றிகரமாக ஒழுங்கு படுத்தப்பட்டால் வாழ்க்கை தொடர்கிறது. மாறாக, தோல்வியுற்றால் இறப்பு அல்லது சீரழிவு உண்டாகிறது.

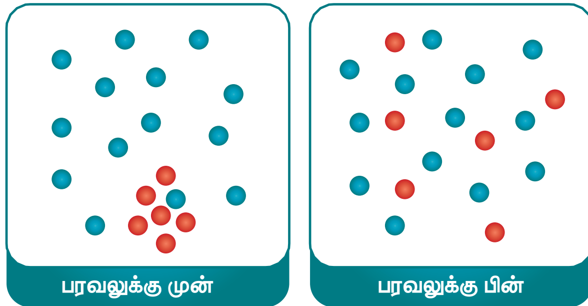
ஒருங்கிணைவு மற்றும் ஒருங்கிணைப்புப் பணிகள் அனைத்தும் நரம்பு மண்டலம் மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலங்களின் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. கல்லீரல், சிறுநீரகம் மற்றும் மூளை (ஹைபோதலாமஸ்), தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலங்கள் ஆகியவை சீரான உடல் நிலையை ஒழுங்குபடுத்த உதவுகின்றன.

பல்வேறு உயிர்–இயற்பியல் மற்றும் உயிர்–வேதியியல் செயல்களின் மூலம் உடல் திரவத்தின் செறிவைக் கட்டுபடுத்துதல், உடல் வெப்ப நிலையை ஒழுங்குபடுத்துதல் போன்றவை மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. மனிதன் வெப்ப இரத்த வகையைச் சேர்ந்தவனாவான். அதாவது, மனிதர்களின் உடல் வெப்பநிலை சீராக நிலை நிறுத்தப்படுகிறது. உடல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது அதைக் குறைப்பதற்காக உடலிலிருந்து வியர்வை உற்பத்தி செய்யப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது. உடல் வெப்பநிலை குறையும் போது தசைச் செயல்பாடு மற்றும் நடுக்கத்தின் மூலம் வெப்பம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இது தன்நிலை காத்தலுக்கான எடுத்துக்காட்டாகும்.

இரத்த சர்க்கரையின் அளவு கட்டுப்படுத்தப் படுவது மற்றொரு எடுத்துக்காட்டாகும். இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவு அதிகரிக்கும் போது இன்சுலின் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இரத்தத்தில் சர்க்கரை அளவு குறையும்போது குளுகோகான் ஹார்மோன் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இதன் மூலம் இரத்த சர்க்கரை அளவு சீராகப் பராமரிக்கப்படுகின்றது.

18.6.2 விரவல்

அதிக செறிவுடைய பகுதியிலிருந்து, குறைந்த செறிவுடைய பகுதிக்கு மூலக்கூறுகள் தானாகவே இடப்பெயர்ச்சி அடைவது பரவல் எனப்படும். இதன் மூலம் முழு ஊடகமும் சம செறிவை அடைகிறது.



படம் 18.9 வாயுக்களில் விரவுதல்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

1. பரவல் முறையின் மூலம் உணவுப்பொருள்கள் செரிமான நொதியுடன் கலக்கின்றன.
2. சுவாச வாயுக்களான ஆக்சிஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு போன்றவை இரத்தம் மற்றும் திசுத் திரவங்களுக்கு இடையிலும், திசுத்திரவம் மற்றும் செல்களுக்கிடையிலும் பரவல் மூலம் பரிமாற்றம் அடைகின்றன.

எரியும் ஊதுபத்தியின் மணம் அறை முழுவதும் பரவுதல், செல் சவ்வின் வழியே மூலக்கூறுகள் ஊடுருவிச் செல்லுதல் ஆகியவை பரவல் முறைக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். பரவலுக்கு மிக எளிய விளக்கமாக நீரில் ஒரு சொட்டு நீல மை அல்லது சிவப்பு மையை விடுவதைக் கூறலாம்.

அறையின் ஒரு ஓரத்தில் ஊதுபத்தியைப் பற்ற வைத்தால் சிறிது நேரத்தில் என்ன நிகழும்? நீ எவ்வாறு உணர்கிறாய்? அதன் மணம் அறை முழுவதும் பரவுகிறதா? மூலக்கூறுகள் அதிக செறிவுடைய பகுதியிலிருந்து குறைந்த செறிவுடைய பகுதிக்கு இடப்பெயர்ச்சி அடைகின்றன. ஊதுபத்தியின் புகை காற்றில் பரவி உன் மூக்கை அடைவதால் அதன் மணத்தை நுகர முடிகிறது.

மணம் எவ்வாறு அறை முழுவதும் பரவுகிறது? மணமானது அறை முழுவதும் ஒரே சீராகப் பரவுகிறதா? வேறு ஏதேனும் உதாரணம் உன்னால் கூறமுடியுமா? இதுபோன்று, வேறுசில முறைகளிலும் நீர்ம ஊடகத்தில் மூலக்கூறுகள் பரவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, தேயிலைத்தூள் வடிகட்டும் பையை சூடான நீர் உள்ள கண்ணாடி முகவையில் இடும் போது அவற்றில் உள்ள துகள்கள் விரவல் முறையின் மூலம் பரவுகின்றன.



படம் 18.10 நீரின் வழியே விரவுதல்

18.6.3 சவ்வூடு பரவல்

நீர்த்த கரைசலில் இருந்து செறிவு மிக்க கரைசலுக்கு கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் அரை கடத்தி அல்லது தேர்வுக் கடத்து சவ்வின் வழியே இடப்பெயர்ச்சி அடையும் நிகழ்ச்சி சவ்வூடு பரவல் எனப்படும். சவ்வின் இரு புறமும் உள்ளே செறிவு சமநிலையை அடையும்வரை கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் செறிவு குறைந்த கரைசலில் இருந்து செறிவு மிக்க கரைசலுக்கு நகர்கின்றன.

செல்லிற்கு உள்ளேயும், வெளியேயும் மூலக்கூறுகள் இடம் பெயர்வது செல்களைச் சூழ்ந்துள்ள கரைசலின் செறிவைப் பொருத்ததாகும். இதனைப் பொருத்து சவ்வூடு பரவலின் நிலையினை மூன்றாக வகைப்படுத்தலாம்.

ஒத்த செறிவுக் கரைசல் (isotomic)

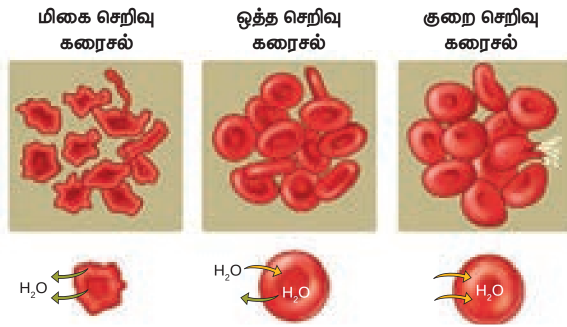
இதில், செல்லின் உட்புறக் கரைசலின் செறிவும் வெளிப்புறக் கரைசலின் செறிவும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

குறை செறிவுக் கரைசல் (hypotomic)

இதில் செல்லின் வெளியில் உள்ள கரைசலின் செறிவு, உள்ளே உள்ள கரைசலின் செறிவை விட குறைவு. அதனால், வெளியிலிருந்து நீரானது, செல்லின் உள்ளே செல்கிறது.

மிகை செறிவுக் கரைசல் (Hypertomic)

இதில் செல்லின் வெளியில் உள்ள கரைசலின் செறிவு உள்ளே உள்ள கரைசலின் செறிவை விட அதிகம். இதனால் நீரானது செல்லைவிட்டு வெளியேறுகிறது.



படம்.18.11 இரத்த சிவப்பணுக்களில் சவ்வூடு பரவல்

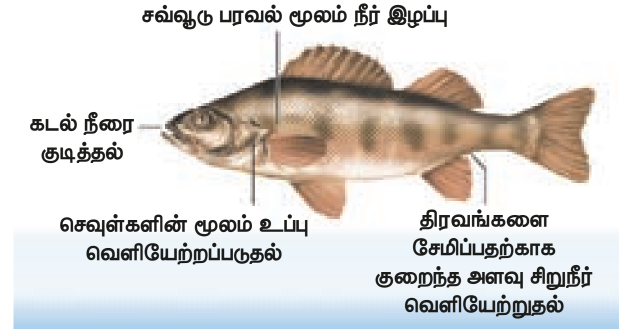
18.6.4 ஊடுபரவல் ஒழுங்குபாடு (Osmoregulation)

ஊடுபரவல் ஒழுங்குபாடு என்ற சொல்லானது 1902 ஆம் ஆண்டு **ஹோபர்** என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. ஒரு உயிரியானது அதன் உடலின் நீர்ச் சமநிலையை ஒழுங்குபடுத்தி அதன் தன்நிலை காத்தலைப் பராமரிக்கும் செயலே ஊடுபரவல் ஒழுங்குபாடு எனப்படும். இது அதிகப்படியான நீர் இழப்பு அல்லது நீர் உள் ஈர்ப்பைக் கட்டுப்படுத்துதல், திரவச் சமநிலையைப் பேணுதல் மற்றும் ஊடுபரவல் செறிவை அதாவது மின் பகுளிகளின் செறிவைப் பாரமரித்தல் ஆகிய நிகழ்வுகளை உள்ளடக்கியது. இதன் மூலம் உடலில் உள்ள திரவங்கள் அதிகமாக நீர்த்துப் போகாமலோ அல்லது அடர்வு (செறிவு) மிகுந்து விடாமலோ இருப்பது உறுதி செய்யப்படுகின்றது.

ஊடுகலப்பு ஒழுங்குபாட்டைப் பொருத்து உயிரினங்கள் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப் படுகின்றன. அவை ஊடுகலப்பு ஒருங்கமைவான்கள் மற்றும் ஊடுகலப்பு ஒருங்கமைப்பான்கள்.

ஊடுகலப்பு ஒத்தமைவான்கள் (Osmoconformers)

இத்தகைய உயிரினங்கள் சுற்றுச் சூழலுக்கேற்ப தங்கள் உடலின் ஊடுகலப்பு அடர்த்தியை மாற்றிக் கொள்கின்றன. பெரும்பாலான முதுகு நாணற்றவை மற்றும் கடல் வாழ் உயிரினங்கள் இவ்வகையில் அடங்கும்.



படம் 18.12 கடல் நீரில் வாழும் மீனில் நடைபெறும் ஊடு பரவல் ஒழுங்குபாடு

ஊடுகலப்பு ஒழுங்கமைவான்கள் (Osmo regulators)

இத்தகைய உயிரினங்கள் புறச் சூழலின் தன்மை எப்படி இருந்தாலும் உடல் செயலியல் நிகழ்வுகள் மூலம் தங்களது உட்புற ஊடுகலப்பு அடர்த்தியை நிலையான அளவுடன் பராமரித்துக் கொள்கின்றன.



படம் 18.13 நன்னீரில் வாழும் மீனில் நடைபெறும் ஊடு பரவல் ஒழுங்குபாடு

18.6.5 செல் சுவாசம்

செல்களுக்குத் தேவையான ஆற்றலை அளிக்கும் வகையில் உயிரினங்கள் குளுக்கோசை உடைத்து ஆற்றலை வெளியிடும் செயலே செல் சுவாசம் எனப்படும். இவ்வாறு வெளிப்படுத்தப்படும் ஆற்றலானது ATP வடிவில் செல்களால் பயன்படுத்தப்படுகிறது. செல் சுவாசமானது செல்லின் சைட்டோபிளாசம் மற்றும் மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் நடைபெறுகிறது. செல் சுவாசமானது **காற்றுள்ள சுவாசம்** மற்றும் **காற்றில்லா சுவாசம்** என இரு வகைப்படும்.

அ. காற்றுள்ள சுவாசம்

இச்சுவாசத்தின்போது உணவுப் பொருள்கள் முழுமையாக ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து நீர் மற்றும் CO_2 ஆக மாற்றப்பட்டு ஆற்றல் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு வளிமண்டல ஆக்சிஜன் தேவைப்படுகிறது. அனைத்து உயர் நிலை உயிரினங்களும் காற்றுள்ள சுவாசத்தையே மேற்கொள்கின்றன. இந்நிகழ்ச்சியின் போது அதிக அளவு ஆற்றல் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.

குளுக்கோஸ் + ஆக்சிஜன் → கார்பன் டை ஆக்சைடு + நீர் + ஆற்றல்

ஆ. காற்றில்லா சுவாசம்

இச்சுவாசத்தின் போது உணவுப் பொருள்கள் பகுதியளவே ஆக்சிகரணம் அடைந்து ஆற்றலை காற்றில்லா சூழலில் வெளிப்படுத்துகின்றன. இச்சுவாசம் பாக்டீரியா, ஈஸ்ட் போன்ற எளிய உயிரினங்களில் நடைபெறுகிறது. இந்நிகழ்ச்சியின் விளைவாக எத்தில் ஆல்கஹால் அல்லது லாக்டிக் அமிலம் மற்றும் CO_2 ஆகியவை கிடைக்கின்றன. இந்நிகழ்ச்சியில் குளுக்கோஸ் முழுமையாக ஆக்சிகரணம் அடையாததால் குறைந்த அளவே ஆற்றல் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.

உதாரணமாக, ஈஸ்ட் செல்கள் ஆக்சிஜனைப் பயன்படுத்தாமல் குளுக்கோசை, கார்பன் டைஆக்சைடு மற்றும் எத்தனாலாக மாற்றி ஆற்றலையும் வெளியேற்றுகின்றன.

குளுக்கோஸ் → எத்தில் ஆல்கஹால் + கார்பன் டை ஆக்ஸைடு + ஆற்றல்

அட்டவணை 18.2 காற்றுள்ள மற்றும் காற்றில்லா சுவாசத்திற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

காற்றுள்ள சுவாசம்	காற்றில்லா சுவாசம்
ஆக்சிஜன் உள்ள சூழலில் நடைபெறுகிறது	ஆக்சிஜன் இல்லாத சூழலில் நடைபெறுகிறது.
CO_2 மற்றும் நீர் ஆகியவை விளை பொருள்களாகக் கிடைக்கின்றன.	CO_2 மற்றும் எத்தனால் அல்லது லாக்டிக் அமிலம் விளை பொருள்களாகக் கிடைக்கின்றன.
அனைத்து உயர்நிலை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் நடைபெறுகிறது.	சில நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் மனித தசைச் செல்களில் நடைபெறுகிறது.

18.6.6 வளர்சிதை மாற்றம்

உயிரினங்கள் தொடர்ந்து வாழ்வதற்குத் தேவையான அனைத்து வேதிவினைகளின் தொகுப்பே வளர்சிதை மாற்றம் எனப்படும். வளர்சிதை மாற்றம், வளர் மாற்றம் (பொருள்களை உருவாக்குதல்) மற்றும் சிதை மாற்றம் (பொருள்களை உடைத்தல்) ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. பொதுவாக, வளர்சிதை மாற்றம் என்ற சொல்லானது உணவுப் பொருள்களை உடைத்து அவற்றை ஆற்றலாகவும், செல்லிற்குத் தேவையான பொருள்களாகவும், கழிவுப் பொருள்களாகவும் மாற்றும் நிகழ்ச்சி என்ற பொருளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

> **மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**
>
> காற்றுள்ள சுவாசமானது காற்றில்லா சுவாசத்தினை விட 19 மடங்கு அதிக ஆற்றலை ஒரே அளவு குளுக்கோஸிலிருந்து வெளிப்படுத்துகிறது.
>
> காற்றுள்ள சுவாசத்தின்போது ஒவ்வொரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறும் 36 ATP மூலக்கூறுகளை உருவாக்கும்.

அ. வளர்மாற்றம் (Anabolism)

வளர்மாற்றம் என்பது உருவாக்குதல் மற்றும் சேமித்தலைக் குறிக்கிறது. இது புதிய செல்களின் வளர்ச்சி, உடல் திசுக்களைப் பராமரித்தல் மற்றும் எதிர்காலத் தேவைக்காக ஆற்றலைச் சேமித்தல் ஆகியவற்றிற்குக் காரணமாகிறது. வளர் மாற்றத்தின் போது கார்போஹைட்ரேட், புரதம் மற்றும் கொழுப்பின் எளிய மூலக்கூறுகள் பெரிய, சிக்கலான மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு

குளுக்கோஸ் → கிளைக்கோஜன் மற்றும் பிற சர்க்கரைகள்

அமினோ அமிலங்கள் → நொதிகள் மற்றும் ஹார்மோன்கள், புரதங்கள்

கொழுப்பு அமிலங்கள் → கொழுப்பு மற்றும் பிற ஸ்டீராய்டுகள்

ஆ. சிதை மாற்றம் (catabolism)

சிதை மாற்றம் என்பது செல்லின் செயல்பாடுகளுக்குத் தேவையான ஆற்றலை உருவாக்கும் நிகழ்ச்சி ஆகும். இந்நிகழ்ச்சியின் போது பெரிய மூலக்கூறுகள் (பொதுவாக கார்போஹைட்ரேட்கள் மற்றும் கொழுப்புகள்) செல்களால் சிதைக்கப்பட்டு ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. இவ்வாறு வெளிப்படுத்தப்படும் ஆற்றலானது வளர் மாற்றத்திற்கான எரிபொருளை வழங்குகிறது. உடலை வெப்பப்படுத்துகிறது; தசைச் சுருக்கம் மற்றும் உடல் இயக்கத்திற்குப் பயன்படுகின்றது. சிக்கலான வேதி மூலக்கூறுகள் மிக எளிய மூலக்கூறுகளாக சிதைக்கப்படுவதால் கழிவுப் பொருள்கள் உருவாகி அவை தோல், சிறுநீரகங்கள் மற்றும் நுரையீரல்கள் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு.

கார்போஹைட்ரேட் → குளுக்கோஸ்

குளுக்கோஸ் → கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, நீர் மற்றும் வெப்பம்

புரதம் → அமினோ அமிலம்

தொடர்ச்சியான வளர்சிதை மாற்ற வினைகள் உயிரியின் தன்னிலை காத்தல் நிலையைத் தக்க வைக்கின்றன. வளர்சிதை மாற்ற செயலானது உடலின் அயனிச் சமநிலையைப் பராமரிக்கக் காரணமாகிறது. இந்நிகழ்ச்சியானது மனித உடலின் இயக்கம், வளர்ச்சி, வளர்ச்சி நிலைகள், செல்கள் மற்றும் திசுக்களின் பராமரிப்பு மற்றும் சரி செய்தலுக்குக் காரணமாகிறது. உயிரினங்களின் பல்வேறு உறுப்புகளிலும் வளர்சிதை மாற்ற வினைகள் நடைபெறுகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒருவர் உணவு சாப்பிட்டபிறகு 12 – 18 மணி நேரத்திற்குப் பின் மிதமான வளிமண்டலச் சூழலில் முழுமையான ஓய்வு நிலையில் இருக்கும் போதும் அவருக்கு ஒரு குறைந்த அளவிலான ஆற்றல் தேவைப்படும். அந்த ஆற்றலே அடிப்படை வளர்சிதை மாற்றம் எனப்படும்.

நினைவில் கொள்க

- செல் என்பது உயிரினங்களின் அடிப்படையான, அமைப்பு மற்றும் செயல் அலகு ஆகும். அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் ஆக்கப்பட்டவை.
- செல்கள் அளவு மற்றும் வடிவத்தில் வேறுபடுகின்றன. செல்லின் அளவானது மைக்ரோமீட்டர் (μm) என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது.
- செல்கள் ஒன்றாக இணைந்து திசுக்களை உருவாக்குகின்றன. திசுக்கள் ஒன்றாக இணைந்து உறுப்புகளையும், உறுப்புகள் ஒன்றாக இணைந்து உறுப்பு மண்டலத்தையும் உருவாக்குகின்றன.
- கண் என்பது ஒரு புலனுறுப்பு ஆகும்.
- சுவாசித்தல் என்பது உணவுப் பொருள் ஆக்சிகரணம் அடைந்து, ஆற்றலை வெளிப்படுத்தும் நிகழ்வு ஆகும். இது உட்சுவாசம் மற்றும் வெளிச்சுவாசம் (செல்சுவாசம்) ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.
- ஆக்சிஜனின் பயன்பாட்டைப் பொருத்து சுவாசித்தலில் காற்றுள்ள சுவாசம் மற்றும் காற்றில்லா சுவாசம் என இருவகைகள் உள்ளன.
- பிளாஸ்மா சவ்வின் தேர்வு கடத்தும் திறனானது செல்லின் தன்னிலை காத்தலைப் பராமரிக்க உதவுகிறது.
- பரவல் என்பது கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் அதிக செறிவுடைய பகுதியிலிருந்து குறைவான செறிவுடைய பகுதிக்கு நகரும் செயல்பாடு ஆகும்.
- சவ்வூடு பரவல் என்பது அரைகடத்து சவ்வின் வழியாக அதிக செறிவுடைய பகுதியிலிருந்து குறைவான செறிவுடைய பகுதிக்கு கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் நகர்வது ஆகும்.
- தன்னிலை காத்தல் என்பது, உடலின் உட்புறச் சூழலை நிலையாகப் பராமரிக்கும் நிகழ்ச்சியாகும்.
- வளர்சிதை மாற்றம் எனப்படும் மொத்த உயிரி வேதிவினைகளும் ஆற்றலை வெளிப்படுத்தும் மற்றும் பயன்படுத்தும் அல்லது உயிரினத்திற்குள் ஆற்றலை பரிமாறிக் கொள்ளும் நிகழ்ச்சியை உள்ளடக்கியதாகும். இந்நிகழ்ச்சி வளர்மாற்றம் மற்றும் சிதைமாற்றம் என இரு வகைப்படும்.
- வளர்சிதைமாற்றத்தின் தொடர்ச்சியான வினைகளான வளர் மாற்ற மற்றும் சிதை மாற்ற வினைகள் உடலின் தன்னிலை காத்தலைப் பராமரிக்கின்றன.

A-Z சொல்லடைவு

காற்று நுண்ணறைகள்	நுரையீரல்களில் உள்ள விரைவான வாயுப் பரிமாற்றத்திற்கு உதவும் எண்ணற்ற நுண்ணிய காற்றுப்பைகள்
யூகேரியாட்டிக்	மரபுப் பொருள்களைப் பெற்றுள்ள, தெளிவான உட்கருவைக் கொண்ட செல்களை உடைய உயிரினம்.
செல் நுண்ணறைகள்	குறிப்பிட்ட செயலைச் செய்வதற்காக செல்லினுள் அமைந்துள்ள சிறப்பான அமைப்புகள்
மைக்ரான்	நீளத்தை அளக்கும் மிகச்சிறிய ஒரு அலகு. இது ஒரு மில்லி மீட்டரில் ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கு ஆகும்.
ஹீமோகுளோபின்	முதுகெலும்பிகளின் இரத்த சிவப்பணுக்களில் காணப்படும் இரும்பு அணுக்களால் ஆன இரத்தத்திற்கு சிவப்பு நிறத்தை அளிக்கக்கூடிய நிறமி.
புரோகேரியாட்டிக் செல்	தெளிவான உட்கரு மற்றும் சவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ள செல் நுண்ணுறுப்புகளற்ற ஒருசெல் நுண்ணுயிரிகள்
உதரவிதானம்	மார்பறையையும் வயிற்றறையும் பிரிக்கும் தசை
புளூரா	நுரையீரல்களைப் பாதுகாக்கும் சவ்வு
வளர்சிதைமாற்றம்	உயிரினங்கள் தங்கள் வாழ்வை நிலைப்படுத்திக்கொள்வதற்காக நடத்தும் மொத்த வேதிவினைகள்.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. ______________ என்பது உறுதியான, தடித்த வெண்ணிற உறையாக அமைந்து கண்ணின் உள்பாகங்களைப் பாதுகாக்கிறது.

   அ. ஸ்கிளிரா ஆ. கண்ஜங்டிவா
   இ. கார்னியா ஈ. ஐரிஸ்

2. ______________ செல்கள் சிறப்பு வாய்ந்த செல்களாகும். இவை உடலின் எந்த ஒரு செல்லாகவும் மாற இயலும்.

   அ. நரம்பு ஆ. மூல இ. இதய ஈ. எலும்பு

3. உடலின் உள் சூழ்நிலையை சீராகப் பராமரித்தல் ______________ எனப்படும்.

   அ. தன்னிலை காத்தல்
   ஆ. ஹோமியோபைட்ஸ்
   இ. ஹோமியோஹைனசிஸ்
   ஈ. ஹோமியோவிலிக்ஸ்

4. காற்றில்லா அல்லது ஆக்சிஜனற்ற சூழலில் குளுக்கோஸ் சிதைவடைந்து __________ ஐக் கொடுக்கும்.

   அ. லாக்டிக் அமிலம் ஆ. சிட்ரிக் அமிலம்
   இ. அசிட்டிக் அமிலம் ஈ. நைட்ரிக் அமிலம்

5. நுரையீரலுக்கு உள்ளேயும் வெளியேயும் வாயுப் பரிமாற்றம் நடைபெறும் நிகழ்விற்கு ______________ என்று பெயர்.

   அ. உட்சுவாசம்
   ஆ. வெளிச்சுவாசம்
   இ. சுவாசம்
   ஈ. ஏதுமில்லை.

6. சவ்வூடு பரவலின் மூலம் கரைசலின் இடப்பெயர்ச்சி ______________

   அ. செறிவுமிக்க கரைசலிலிருந்து செறிவு குறைவான கரைசலுக்குச் செல்லும்
   ஆ. செறிவு குறைவான கரைசலிலிருந்து செறிவு மிக்க கரைசலுக்குச் செல்லும்
   இ. இரு நிகழ்வும் நடைபெறும்
   ஈ. இவற்றில் எதுமில்லை.

7. சைட்டோபிளாசத்தை விட குறைந்த கரைபொருள் செறிவும், அதிக நீர்ச் செறிவும் உள்ள ______________ கரைசலில் இரத்த சிவப்பணுக்கள் உள்ளன.

   அ. குறை செறிவு கரைசல்
   ஆ. மிகை செறிவு கரைசல்
   இ. நடுநிலைக்கரைசல் ஈ. அமிலக் கரைசல்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ____________ என்பது உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல் அலகு ஆகும்.
2. மிகப்பெரிய செல் ________ இன் முட்டை ஆகும்.
3. ________________ என்பது காற்றில்லா சுவாசத்திற்கு மிகச் சிறந்த உதாரணமாகும்.
4. கண்களின் இறுதியில் விழித்திரையின் பின்புறம் ____________ நரம்பு அமைந்துள்ளது.
5. செல்லானது ____________ என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது.

III. சரியா அல்லது தவறா என எழுதுக. தவறான வாக்கியத்தை திருத்தி எழுதுக.

1. குறை செறிவுக் கரைசலில், செல்லிற்கு உள்ளே உள்ள கரைசலின் செறிவும் செல்லிற்கு வெளியே உள்ள கரைசலின் செறிவும் சமம்.
2. குறைந்த செறிவுடைய மூலக்கூறுகள் அதிக செறிவுடைய மூலக்கூறுகள் உள்ள பகுதிக்கு இடம்பெயர்வது பரவல் எனப்படும்.
3. மனிதன் ஒரு வெப்ப இரத்தப் பிராணி.
4. தசை மடிப்புக்களாலான குரல்வளையானது காற்று நுழையும் போது அதிர்வடைந்து ஒலியை எழுப்புகிறது.
5. முன் கண்ணறை திரவம் கண்ணின் வடிவத்தைப் பராமரிப்பதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

IV. பொருத்துக.

கார்போஹைட்ரேட்	CO_2, நீர் மற்றும் வெப்பம்
குளுக்கோஸ்	அமினோ அமிலம்
புரதம்	குளுக்கோஸ்
அமினோ அமிலம்	கொழுப்பு மற்றும் பிற ஸ்டீராய்டுகள்
கொழுப்பு அமிலம்	நொதிகள், ஹார்மோன்கள் மற்றும் புரதங்கள்

V. மிகச் சுருக்கமாக விடையளி.

1. செல் மாறுபாடு அடைதல் என்றால் என்ன?
2. வெவ்வேறு வகையான திசுக்களை வகைப்படுத்துக.
3. காற்று நுண்ணறைகளின் பணிகளைக் கூறுக.
4. நுரையீரலில் காற்றானது உள்ளிழுக்கப்படும் மற்றும் வெளியேற்றப்படும் நிகழ்வின் பெயரைக் குறிப்பிடு.
5. ஊடுகலப்பு ஒத்தமைவான்கள் மற்றும் ஊடுகலப்பு ஒழுங்கமைவான்களை வேறுபடுத்துக.
6. வளர்சிதை மாற்றம் – வரையறு.

VI. சுருக்கமாக விடையளி.

1. புரோகேரியாடிக் செல் – வரையறு.
2. காற்றுள்ள மற்றும் காற்றில்லா சுவாசத்திற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.
3. கண்ணை ஏன் புகைப்படக் கருவியுடன் ஒப்பிடுகிறோம்?
4. தன்னிலை காத்தலை ஒழுங்குபடுத்த உதவும் உறுப்புகள் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள் யாவை?

VII. விரிவாக விடையளி.

1. மனிதக் கண்ணின் உள்ளமைப்பின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.
2. சவ்வூடு பரவலை உதாரணத்துடன் விளக்குக.
3. உட்சுவாசத்திற்கும், வெளிச்சுவாசத்திற்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?
4. வளர்சிதை மாற்றத்தின் வகைகளை உதாரணத்துடன் விளக்குக.
5. சுவாச செயலியல் நிகழ்வுகளை விளக்குக.

VIII. உயர்சிந்தனை வினாக்கள்

1 நமக்கு ஏன் உடனடியாக ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது? குளுக்கோஸ் அந்த ஆற்றலை வழங்கமுடியுமா? விளக்குக.

2 ஊறுகாய் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? அதில் எந்தெந்த நிகழ்வுகள் நடைபெறுகின்றன?

IX. மதிப்புசார் வினாக்கள்

1. மருத்துவர் உஷா என்பவர் ஒரு நுரையீரல் நிபுணர், ஒரு நாள் அர்ஜூன் என்ற மாணவனை அவர் சந்தித்தார். அவனுக்கு நுரையீரல் தொற்று ஏற்பட்டிருந்தது. அவனைப் பரிசோதித்த பின்பு, அவனை தினமும் விளையாட்டுத் திடலுக்குச் சென்று கால்பந்து அல்லது கூடைப்பந்து விளையாடுமாறு அறிவுரை கூறினார். மேலும் தினமும் காலையில் மூச்சுப் பயிற்சி செய்யுமாறும் அறிவுரை வழங்கினார்.

   அ. மருத்துவர் ஏன் அந்த மாணவனை தினமும் விளையாட்டு மைதானத்திற்கு செல்ல அறிவுரை வழங்கினார்?

   ஆ. மூச்சுப் பயிற்சி செய்வதன் பயன்கள் யாவை?

2. நாம் மூடிய அறை அல்லது கூட்டம் அதிகமாக உள்ள பகுதிக்குச் சென்றால் மூச்சு விடுதலில் ஏன் சிரமம் ஏற்படுகிறது என்பதை விளக்குக.

3. சைலேஷ் என்பவன் எட்டாம் வகுப்பு படிக்கும் மாணவன். அவன் அலைபேசியில் காணொளி விளையாட்டு விளையாடுவதில் அதீத ஆர்வம் கொண்டிருந்தான். சில மாதங்களுக்குப் பிறகு அவனது கண்கள் சிவந்து, வலியை உணர்ந்தான். அவனது அறிவியல் ஆசிரியர் அதற்கான காரணங்களைக் கேட்டறிந்து அவனது பெற்றோரை அழைத்து கண் மருத்துவரிடம் சென்று ஆலோசனை பெறுமாறு கூறினார்.

   அ. அதிக அளவு அலைபேசியைப் பயன்படுத்துவது எவ்வாறு நமது கண்களுக்கு பாதிப்பு ஏற்படுத்துகிறது?

   ஆ. ஆசிரியர் வெளிக்காட்டிய பண்புகளைக் கூறு.



பிற நூல்கள்

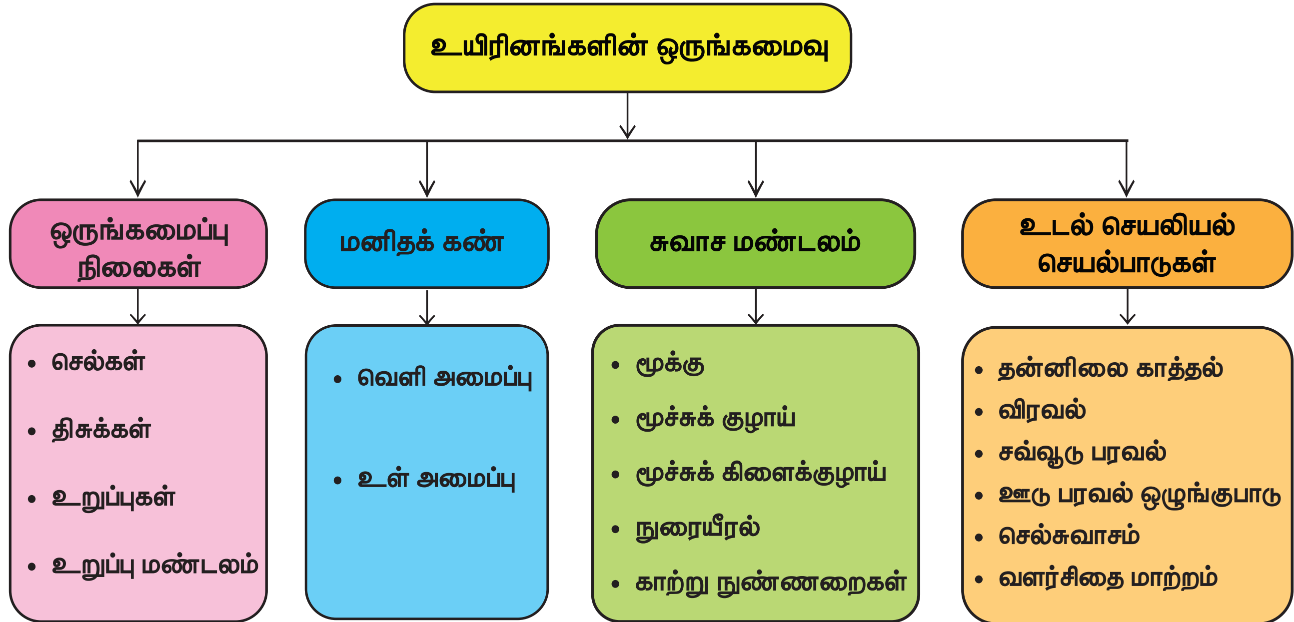
1. The science of biology by Raven , Johnson, McGraw Hill.
2. Histology and cell biology by Kierstenburm
3. Elsevier's Dictionary of the Genera of life
4. Cell biology Organelle structure and function.



இணைய வளங்கள்

1. https://sciencing.com/levels-organization-biology-8480388.html
2. http://www.biologyreference.com/Gr-Hi/History-of-Biology-Cell-Theory-and-Cell-Structure.html
3. http://www.biologyreference.com/A-Ar/Animalia.html

கருத்து வரைபடம்



அலகு 19

விலங்குகளின் இயக்கம்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- வெவ்வேறு விலங்குகளின் இயக்கங்களைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- இயக்கம் மற்றும் இடம்பெயர்தலை வேறுபடுத்துதல்.
- இயக்கங்களின் வகைகளை வேறுபடுத்துதல்.
- மனித உடல் மற்றும் அதன் இயக்கங்களைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.
- மூட்டுகளின் வகைகள் மற்றும் முக்கியத்துவம் பற்றி அறிதல்.
- எலும்புக்கூட்டின் கூறுகளை அடையாளம் காணுதல்.
- தசையின் இயக்கம் மற்றும் அதன் வகைகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.

அறிமுகம்

நமது உடலில் பல இயக்கங்கள் நிகழ்கின்றன. அமைதியாக அமர்ந்து உங்கள் உடலில் நடைபெறும் இயக்கங்களை உற்றுக் கவனியுங்கள். நீங்கள் அவ்வப்போது கண்களைச் சிமிட்டுவீர்கள். சுவாசிக்கும் போது உங்கள் உடலில் இயக்கங்கள் நடைபெறலாம். நீங்கள் ஒரே இடத்தில் இருக்கும்போது உங்கள் உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகள் இயங்குகின்றன. விலங்குகள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு பல்வேறு வழிகளில் நகர்கின்றன. உதாரணமாக, பசு நடப்பதற்கு தன் கால்களைப் பயன்படுத்துகிறது. பாம்பு சறுக்கியோ அல்லது ஊர்ந்தோ செல்வதற்கு தனது முழு உடலையும் பயன்படுத்துகிறது. பறவை பறப்பதற்கு இறக்கைகளைப் பயன்படுத்துகிறது. மீன்கள் துடுப்புகளைப் பயன்படுத்தி நீந்துகின்றன. மனிதர்கள் நடப்பதற்கு கால்களைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். நடத்தல், ஊர்ந்து செல்தல், பறத்தல், நீந்துதல் – இவையே விலங்குகள் ஓரிடத்திலிருந்து வேறொரு இடத்திற்குச் செல்வதற்குப் பயன்படுத்தும் வழிமுறைகளாகும். இந்த இயக்கங்கள் எவ்வாறு நடைபெறுகின்றன என்பதை இப்பாடத்தில் விரிவாகக் காணலாம்.

19.1 இயக்கம் மற்றும் இடம்பெயர்தல்

இயக்கம் மற்றும் இடம்பெயர்தல், இவை இரண்டும் ஒரே பொருளைக் கொண்டிருப்பது போல் தோன்றினாலும், இவற்றிற்கிடையே சில வியக்கத்தக்க வேறுபாடுகள் உள்ளன. இயக்கமானது, "உடலின் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பகுதிகளால் உயிரினங்கள் தங்களது இடம் அல்லது நிலையை மாற்றும் செயல்" என்று பொதுவாக வரையறுக்கப்படுகிறது. ஒரு உயிரினத்தின் உடலில் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்கு இரத்தத்தைச் செலுத்துவது போன்ற அவசியமான செயல்பாடுகளைச் செய்ய இயக்கம் உதவுகிறது. இயக்கம் தன்னிச்சை உடையதாகவோ அல்லது தன்னிச்சை அற்றதாகவோ இருக்கலாம். உதாரணமாக, நடப்பது என்பது ஒரு தன்னிச்சையான இயக்கமாகும். அதே சமயம் சுவாசம் என்பது தன்னிச்சையற்ற இயக்கமாகும்.

ஓர் உயிரினம் ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகர்வது இடம்பெயர்தல் எனப்படும். உணவைக் கண்டுபிடித்தல், கடுமையான வானிலையைத் தவிர்த்தல், வேட்டையாடுபவர்களிடம் இருந்து தப்பித்துக் கொள்தல் போன்ற செயல்களுக்கு இடம்பெயர்தல் உதவியாக உள்ளது. நடத்தல், ஓடுதல் மற்றும் நீந்துதல் ஆகியவை பல்வேறு இடம் பெயரும் முறைகளாகும். இந்த செயல்பாட்டில் கை கால்கள், இறக்கைகள், ஃபிளாஜெல்லா (கசையிழை) மற்றும் சிலியாக்கள் இணையுறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. மீன், திமிங்கலங்கள் மற்றும் சுறா போன்ற பெரும்பாலான நீர்வாழ் விலங்குகளில் இடம்பெயர்தலானதுச் தொடர்ச்சியான அலை போன்ற தசைச் சுருக்கங்களின் விளைவாக நிகழ்கிறது. இயக்கம் மற்றும் இடம்பெயர்தலுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகள் அட்டவணை 19.1ல் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 19.1 இடம்பெயர்தல் மற்றும் இயக்கம் வேறுபாடுகள்.

இடம்பெயர்தல்	இயக்கம்
ஓர் உயிரினம் ஓரிடத்திலிருந்து வேறொரு இடத்திற்கு இடம்பெயர்தல்.	உடலின் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பகுதிகளால் இடம் அல்லது நிலையை மாற்றும் செயல்.
தன்னிச்சையாக நடைபெறக்கூடியது	தன்னிச்சையானதாக அல்லது தன்னிச்சை அற்றதாக இருக்கலாம்.
இடம்பெயர்தல் உயிரின நிலையில் நடைபெறுகிறது.	உயிரியல் நிலையில் நடைபெறுகிறது.
இடம்பெயர்தலுக்கு ஆற்றல் அவசியம் தேவையில்லை.	இயக்கத்திற்கு ஆற்றல் தேவை.

19.2 பல்வேறு விலங்குகளில் இயக்கம்

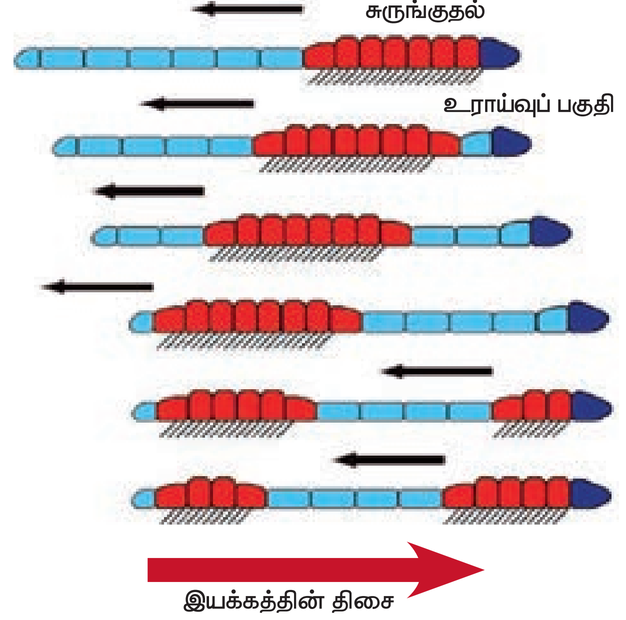
இயக்கம் என்பது உயிரினங்களின் முக்கியமான சிறப்பம்சங்களுள் ஒன்றாகும். இது, மனிதன் உள்பட பெரும்பாலான முதுகெலும்பிகளில் காணப்படும் அடிப்படைச் செயல்பாடு ஆகும். விலங்குகள் வேறுபட்ட இயக்கங்களை வெளிப்படுத்துகின்றன. இந்தப் பகுதியில் வெவ்வேறு விலங்குகளின் இயக்கங்களைப் பற்றிப் படிப்போம்.

19.2.1 மண்புழு

மண்புழுவின் உடல், ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்ட பல வளையங்களால் ஆனது. நீள்வதற்கும் சுருங்குவதற்கும் தேவையான தசைகளை இது கொண்டுள்ளது. அதன் உடலின் அடிப்பகுதியில், தசைகளுடன் இணைக்கப்பட்ட சீட்டா எனப்படும் ஏராளமான நீட்சிகள் உள்ளன. இந்த நீட்சிகள் தரையைப் பற்றிக்கொள்ள உதவுகின்றன. இயக்கத்தின்போது மண்புழு முதலில் உடலின் முன்பகுதியை விரிவடையச் செய்து, பின்பகுதியை தரையில் நிலைபெறச் செய்கிறது. அதன்பிறகு முன்பகுதியை நிலைபெறச் செய்து பின்பகுதியை தளர்வடையச் செய்கிறது. பின்னர், உடலின் நீளத்தைக் குறைத்து பின் பகுதியை முன்னோக்கி இழுக்கிறது. இவ்வாறு சிறுசிறு தூரம் முன்னோக்கிச் செல்கிறது. இத்தகைய தசைச் சுருக்கம் மற்றும் தளர்வுகளை மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்த்தி மண்புழு மண்ணின்மீது நகர்ந்து செல்கிறது. உடலில் சுரக்கும் ஒரு பிசுபிசுப்பான திரவம் இந்த இயக்கத்திற்கு உதவுகிறது.

செயல்பாடு 1

தோட்டத்திலுள்ள மண்ணின் மீது நகரும் மண்புழு ஒன்றைக் கவனிக்கவும். மெதுவாக அதை எடுத்து மை ஊறும் காகிதம் மற்றும் வடிகட்டும் தாளில் வைக்கவும். இப்போது அதன் இயக்கத்தைக் கவனிக்கவும். மேற்கண்ட இரண்டு மேற்பரப்புகளில் எதில் மண்புழு எளிதில் நகர்வதாகக் காண்கிறீர்கள்?



படம் 19.1 மண்புழுவின் இயக்கங்கள்

19.2.2 கரப்பான் பூச்சி

கரப்பான் பூச்சியில் மூன்று ஜோடி இணைந்த கால்கள் உள்ளன. அவை நடக்கவும், ஓடவும் மற்றும் மேலே ஏறவும் உதவுகின்றன. இது பறப்பதற்கு இரண்டு ஜோடி இறக்கைகளைக் கொண்டுள்ளது. கால்களின் இயக்கத்திற்கு பெரிய மற்றும் வலுவான தசைகள் உதவுகின்றன. கைட்டின் எனப்படும் ஒளி பாதுகாப்புப் பொருளால் உடல் முழுவதும் மூடப்பட்டுள்ளது. உடலின் சீரான வளர்ச்சிக்கு உதவும் வகையில், கைட்டின் ஒரு குறிப்பிட்ட காலஇடைவெளியில் உரிகின்றது.



படம் 19.2 கரப்பான் பூச்சி

செயல்பாடு 2

ஒரு கரப்பான் பூச்சியை உற்று நோக்கி அதன் கால்கள் மற்றும் இறக்கைகளை அடையாளம் காணவும். உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியுடன் கரப்பான் பூச்சியின் பிற பகுதிகளைப் பற்றி மேலும் தெரிந்துகொள்ளவும்.

19.2.3 பறவைகள்

பறவைகளால் தரையில் நடக்கவும், பறக்கவும் முடியும். சில பறவைகளால் நீரில் நீந்தவும் முடியும். பறவைகளில் சீரான உடல் அமைப்பு காணப்படுகிறது. இதன் எலும்புகள் எடை குறைந்தும், வலுவுடனும் காணப்படுகின்றன. எலும்புகள் உள்ளீடற்றும், காற்று இடை வெளிகளைக் கொண்டும் காணப்படுகின்றன. பறவைகளின் பின்னங்கால்கள் நகங்களாக மாறியுள்ளன. அவை பறவைகள் நடக்கவும் அமரவும் பயன்படுகின்றன. இறக்கைகளை மேலும் கீழும் அசைப்பதற்கு உதவக்கூடிய பெரிய தசைகளைக் கொண்டிருக்கும் வகையில், மார்பெலும்புகள் மாற்றமடைந்துள்ளன. பறவைகள் பறப்பதற்கேற்ற சிறப்பான தசைகளைக் கொண்டுள்ளன. மேலும், முன்னங்கால்கள் இறக்கைகளாக மாற்றம் அடைந்துள்ளன. பறப்பதற்கு உதவக்கூடிய நீண்ட இறகுகள் வால் மற்றும் இறக்கைகளில் உள்ளன. பறவைகள் இரண்டு வகையில் பறப்பதைக் காண முடியும்: **மிதந்து ஊர்தல் மற்றும் கீழ்நோக்கிய அசைவு**

மிதந்து ஊர்தலின்போது பறவையின் இறக்கைகள் மற்றும் வால் விரிந்து காணப்படுகிறது. இந்த அசைவில், காற்றின் உதவியுடன் பறவைகள் மேலும் கீழும் செல்கின்றன.



படம் 19.3 பறவைகளின் இயக்கம்

கீழ்நோக்கிய அசைவு என்பது தீவிரமான பறத்தல் செயலாகும். பறவைகள் அவற்றின் சிறகை கீழ்நோக்கி அசைத்து காற்றைத் தள்ளுகின்றன. இறக்கைகளை இதற்குப் பயன்படுத்துகின்றன.

செயல்பாடு 3

ஒரு கோழி மற்றும் காகத்தைக் கவனிக்கவும். அவை எவ்வாறு நகர்கின்றன? அவற்றிற்கிடையேயான ஒற்றுமை மற்றும் வேற்றுமையை உங்கள் குறிப்பேட்டில் குறிக்கவும்.

19.2.4 பாம்பு

பாம்பின் உடல் அதிக எண்ணிக்கையிலான முதுகெலும்புகளைக் கொண்டுள்ளது. அடுத்தடுத்த முதுகெலும்புகள், விலா எலும்புகள் மற்றும் தோல் ஆகியவை மெல்லிய உடல் தசைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பாம்பு நகரும்போது அதன் பக்கங்களில் பல வளைவுகளை உருவாக்குகிறது. தரைப்பரப்பின்மீது இந்த வளைவுகளை உந்தித் தள்ளுவதன் மூலம் பாம்பு முன்னோக்கி நகர்கிறது. பாம்பின் இந்த இயக்கம் சறுக்கு இயக்கம் எனப்படும். பல பாம்புகளால் நீரில் நீந்தவும் முடியும்.



படம் 19.4 பாம்புகளின் இயக்கம்

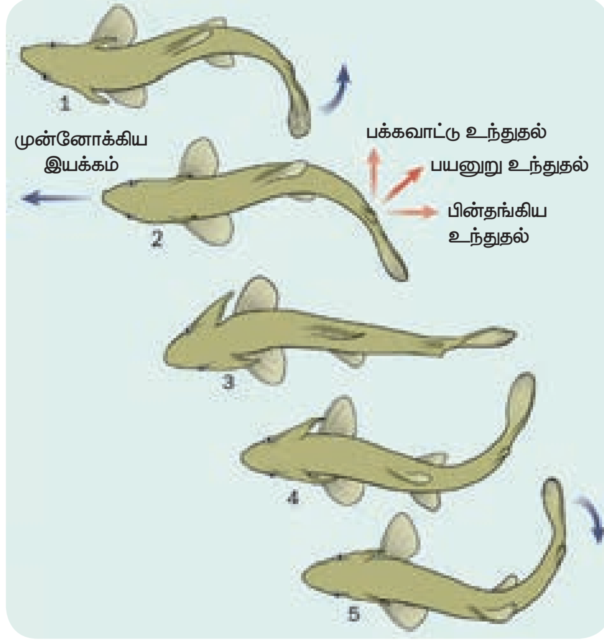
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பாம்புகளுக்கு கால்கள் கிடையாது. நகர்வதற்கு அவை தங்களது தசைகள் மற்றும் செதில்களைப் பயன்படுத்துகின்றன.

19.2.5 மீன்

மீன்கள் துடுப்புகளின் உதவியுடன் நீந்துகின்றன. இவை இரண்டு இணையான துடுப்புகளையும், ஒரு இணையற்ற துடுப்பையும் கொண்டுள்ளன. நீரில் தடையின்றி நீந்தும் வகையில் இதன் உடல் நீண்டு, படகுபோல் கூர்மையாகக் காணப்படுகின்றது. வலுவான தசைகள் நீந்த உதவுகின்றன. மீன்கள் நீந்தும்போது அதன் முன்பகுதி ஒரு புறம் வளைந்தும், வால்பகுதி அதற்கு எதிர்த்திசையிலும் காணப்படும். அடுத்த நகர்வில் முன்பகுதி எதிர்ப் பக்கமாக வளைகிறது. வால்பகுதி

எதிர்த் திசையை நோக்கி நகர்கிறது. 'காடல்' எனும் வால்த் துடுப்பு திசையை மாற்ற உதவுகிறது.



படம் 19.5 மீன்களின் இயக்கம் (நீந்துதல்)



மீன்கள் கூர்மையான உடல் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. எனவே, அவற்றால் நீரின் ஓட்டத்துடன் சீராகச் செல்ல முடிகிறது. உடல் மற்றும் வாலில் உள்ள தசைகள் மற்றும் செதில்கள் சமநிலையைப் பேணுவதற்கு அவற்றிற்கு உதவுகின்றன.



செயல்பாடு 4

காகிதப் படகு ஒன்றைச் செய்து, அதன் குறுகிய முனை முன்னோக்கிச் செல்லுமாறு அதனை தண்ணீரின் மீது தள்ளவும். இப்பொழுது படகை பக்கவாட்டில் பிடித்துக்கொண்டு, அதன் அகலமான பக்கத்திலிருந்து தண்ணீரில் தள்ளவும். நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்? எந்தச் செயலில் படகை நகர்த்துவது எளிதாக இருந்தது? படகின் வடிவம் ஓரளவிற்கு மீனின் வடிவத்தை ஒத்துள்ளதை நீங்கள் கவனித்தீர்களா?

19.2.6 மனித உடலின் இயக்கங்கள்

மனிதர்கள் தங்கள் உடலின் சில பகுதிகளை வெவ்வேறு திசைகளில் நகர்த்த முடியும். இருப்பினும் சில உடல் பாகங்களை ஒரு திசையில் மட்டுமே நகர்த்த முடியும். நமது உடலானது எலும்பு மண்டலம் என அழைக்கப்படும் சட்டக அமைப்பினை உடைய எலும்புப் பகுதியைக் கொண்டுள்ளது. இது உடலின் இயக்கத்திற்கு உதவுகிறது. மனித உடல் உறுப்புகளின் இயக்கங்கள் சில பின்வருமாறு.

அ. கண் இமைகளின் இயக்கம்
ஆ. இதயத் தசைகளின் இயக்கம்
இ. பற்கள் மற்றும் தாடையின் இயக்கம்
ஈ. கைகள் மற்றும் கால்களின் இயக்கம்
உ. தலையின் இயக்கம்
ஊ. கழுத்தின் இயக்கம்

எலும்புகள் மற்றும் தசைகளின் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாட்டால், ஒருசில உறுப்புகளின் இயக்கம் நிகழ்கிறது. அந்த வகையில், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலும்புகள் சந்திக்கும் இடத்தில் இயக்கம் நடைபெறுகிறது.



- சிறுத்தை மணிக்கு 76 கி.மீ வேகத்தில் ஓடக்கூடியது.
- நீர் யானை மனிதனை விட வேகமாக ஓடக்கூடியது.
- 6 கால்களில் நடக்கும் விலங்குகளுள் கரப்பான்பூச்சியே வேகமாக ஓடக்கூடியது. அது, 1 மீட்டர் தூரத்தை கிட்டத்தட்ட 1 வினாடியில் கடக்கும்.
- மிக விரைவாக நீந்தும் பாலூட்டியான டால்பின் ஒரு மணி நேரத்தில் 35 மைல்கள் வரை நீந்தும்.

19.3 இயக்கங்களின் வகைகள்

இடம்பெயர்தல் மற்றும் இயக்கம் ஆகியவற்றைப் பற்றிக் கூறும்போது, மூன்று வகையான இயக்கங்கள் உள்ளன.

19.3.1 அமீபாய்டு இயக்கம்

இவ்வகையான இயக்கம் போலிக்கால்கள் மூலம் நடைபெறுகிறது. செல்லில் உள்ள புரோட்டோபிளாசம் நகரும்போது இவையும் சேர்ந்து இயக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

19.3.2 சிலியரி இயக்கம்

புறத்தோலில் உள்ள ரோமம் போன்ற நீட்சிகளாகிய சிலியாக்கள் எனப்படும் இணை உறுப்புகள் மூலம் இவ்வியக்கம் நடைபெறுகிறது. இவ்விரு இயக்கங்களும் நிணநீர் மண்டல செல்களில் நடைபெறுகின்றன.

19.3.3 தசைகளின் இயக்கம்

இது பல பகுதிகளை உள்ளடக்கிய இயக்கமாகும். இது, எலும்புத்தசை மண்டலத்தைக் கொண்டு நடைபெறுகிறது. இவ்வகை இயக்கம், மேம்பட்ட முதுகெலும்பிகளில் காணப்படுகிறது.

எலும்புத்தசை மண்டலத்தைக் கொண்டு நடைபெறும் இயக்கங்களைப் பற்றி புரிந்துகொள்ள, மூட்டுகள், எலும்புகள் மற்றும் தசைகளின் வகைகள் பற்றி நாம் புரிந்துகொள்ளவேண்டும்.

19.4 மூட்டுகள்

இரண்டு தனித்தனி எலும்புகள் சந்திக்கும் இடம் மூட்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. அசைக்கக்கூடிய தன்மையின் அடிப்படையில் மூட்டுக்களில் மூன்று வகைகள் உள்ளன. அவையாவன: நிலையானவை, சற்று நகரக்கூடியவை மற்றும் நகரக்கூடியவை.

19.4.1 நிலையான / அசையா மூட்டுகள்

இந்த வகை மூட்டுகளில் இரண்டு எலும்புகளுக்கிடையில் எந்த ஒரு இயக்கமும் காணப்படாது. மண்டையோட்டின் எலும்புகளுக்கு இடையிலான கட்டமைப்புகள் அசையாத மூட்டுகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

19.4.2 சற்று நகரக்கூடிய மூட்டுகள்

இவ்வகை மூட்டுகளில், இரண்டு எலும்புகளுக்கு இடையில் மிகக் குறைந்த (பகுதி) இயக்கம் மட்டுமே நிகழ்கிறது. ஒரு விலா எலும்புக்கும் மார்பக எலும்புக்கும் இடையில் அல்லது முதுகெலும்புகளுக்கு இடையில் உள்ள மூட்டு, சற்று நகரக்கூடிய மூட்டிற்கு எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.



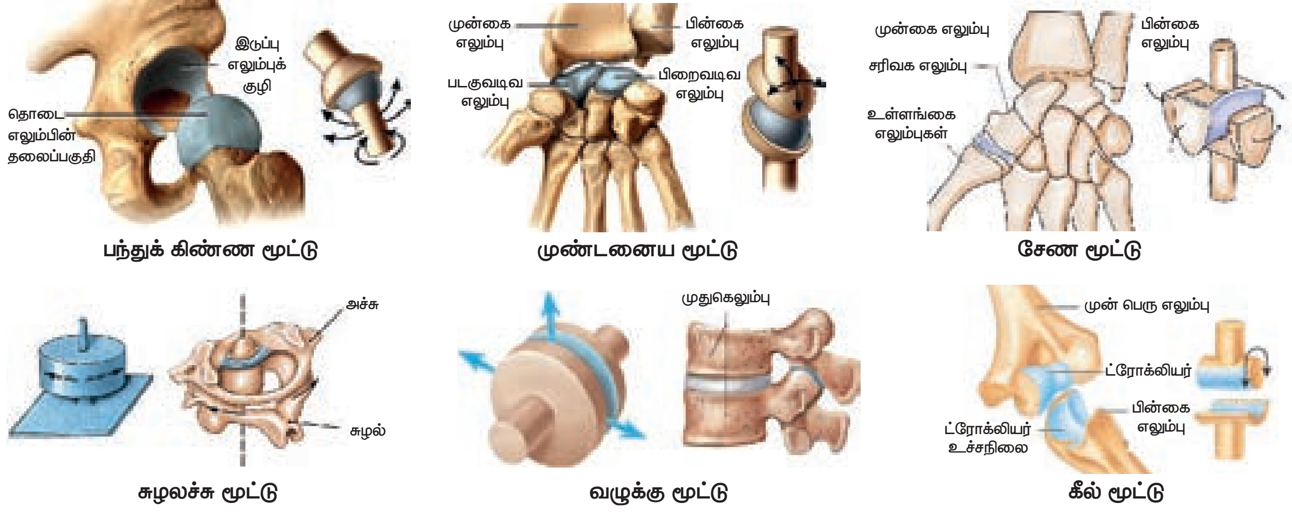
மூட்டுகள் என்பவை இரண்டு எலும்புகள் சந்திக்கும் அல்லது இணையும் இடமாகும். தசைநார்கள் என்பவை இணைப்புத் திசுக்களின் கடினமான குறுகிய பட்டைகள் ஆகும். இவை ஒரு எலும்புடன் மற்றொரு எலும்பை இணைத்து மூட்டுகளை உருவாக்குகின்றன. டெண்டான்கள் என்பவை மீள் திசுக்களால் ஆனவை. அவை மூட்டுகளின் செயல்பாட்டில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

19.4.3 நகரக்கூடிய மூட்டுகள்

இரண்டு எலும்புகள் இணைந்து மூட்டுகளை உருவாக்குகின்றன. இந்த வகையில், பல்வேறு வகையான அசைவுகள் நடைபெறுகின்றன. ஆறு முக்கியமான அசையும் மூட்டுகள் உள்ளன. அவை அட்டவணை 19.2 ல் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 19.2 அசையும் மூட்டுக்கள்

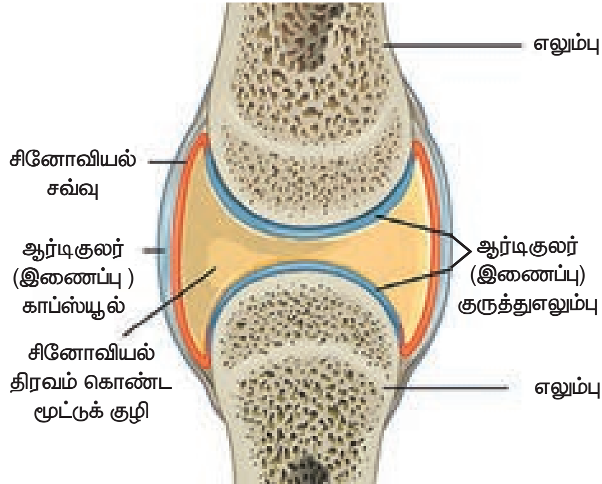
மூட்டு	எடுத்துக்காட்டுகள்	விளக்கம்	அசையும் தன்மை
பந்துக் கிண்ண மூட்டு	தோள் பட்டை இடுப்பு	பந்து முனை போன்ற எலும்பின் தலைப் பகுதி, அருகிலுள்ள கிண்ணம் போன்ற எலும்புடன் இணைந்து காணப்படும்.	இயக்கமானது மூன்று திசைகளில் நடைபெறும். இவ்வகையான மூட்டு பெரிய அளவிலான இயக்கங்களை அனுமதிக்கிறது.
கீல் மூட்டு	முழங்கால் முழங்கை கணுக்கால்	உருளை வடிவ எலும்பின் புடைப்பு அருகிலுள்ள எலும்பின் குழிப்பகுதியில் இணைந்துள்ளது.	ஒரு திசையில் மட்டுமே இயக்கம் நடைபெறும். இவ்வகை மூட்டுகள் வளைக்கவும், நேராக்கவும் மட்டுமே அனுமதிக்கின்றன.
முளை அச்சு மூட்டு அல்லது சுழலச்சு மூட்டு	முள்ளெலும்புச்சுழல் அச்சு முனை மூட்டு	உருண்டை அல்லது கூர்மையாக உள்ள ஒரு எலும்பானது வளைய வடிவ எலும்பான ஆர முன்கை எலும்புடன் இணைந்துள்ளது	ஒரு திசையில் மட்டுமே இயக்கம் காணப்படுகிறது. இவ்வகை மூட்டு அதன் நீளமான அச்சை மட்டுமே பற்றிச் சுழல அனுமதிக்கிறது.
முண்டணையா மூட்டு	மணிக்கட்டு	பந்துக் கிண்ண மூட்டைப் போன்றது ஆனால் தட்டையான இணையும் பரப்பைக் கொண்டு மிகவும் ஆழமான மூட்டை உருவாக்குகிறது	இரண்டு திசைகளில் இயக்கம் நடைபெறுகிறது. இரண்டாவது மிகப்பெரிய அளவிலான இயக்கம் இந்த வகை மூட்டுகளில் நிகழ்கிறது.
வழுக்கு மூட்டு	முள்ளெலும்பு (முதுகெலும்புகளின் செயல்பாட்டில்)	கிட்டத்தட்ட தட்டையான மற்றும் ஒத்த அளவுடைய மேற்பரப்புகளை வெளிப்படுத்துகின்றன.	மூன்று கோணங்களில் அசைவு நடைபெறுகிறது. ஆனால் வரையறுக்கப்பட்டது
சேண மூட்டு	கட்டை விரல் தோள் பட்டை மற்றும் உட்செவி.	இவ்வகை மூட்டின் ஒரு முனை குழிந்து (உள்நோக்கித் திரும்பி) சேணம் போல் தெரிகிறது. மறுமுனை குவிந்து (வெளிநோக்கித் திரும்பி) சேணத்தில் சவாரி செய்வது போல் தெரிகிறது.	நெகிழ்வு – நீட்டிப்பு மற்றும் கடத்துதல் – சேர்க்கை இயக்கங்கள் காணப்படுகின்றன



படம் 19.6 மனிதரில் உள்ள மூட்டுகளின் வகைகள்

19.4.4 சினோவியல் மூட்டுகள்

இரண்டு எலும்புகளுக்கிடையே இணைப்பை ஏற்படுத்தும் குருத்தெலும்பால் இணைக்கப்பட்ட திரவம் நிரம்பிய குழிகளையுடைய மூட்டுகளே சினோவியல் மூட்டுக்கள் ஆகும். இது 'டைஆர்த்ரோசிஸ்' மூட்டு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 19.7 மனிதனின் சினோவியல் மூட்டு

இவை எலும்புகளுக்கிடையே காணப்படும் மிகவும் நெகிழ்வான மூட்டு ஆகும். ஏனெனில், எலும்புகள் நேரடியாக இணைக்கப்படுவதில்லை. மேலும், இவை எளிதாக நகரும் தன்மை கொண்டுள்ளன. சினோவியல் மூட்டுகள் நான்கு முக்கியமான அம்சங்களைக் கொண்டுள்ளன. அவை அட்டவணை 19.3 இல் தரப்பட்டுள்ளன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மூட்டுகளின் அழற்சி என்பது பொதுவாக குருத்தெலும்பில் ஏற்படும் உராய்வின் காரணமாகவோ அல்லது மூட்டுகளில் சினோவியல் திரவம் இல்லாததாலோ ஏற்படுகின்றது. இந்த நிலையில் ஒருவர், மூட்டுகளை நகர்த்தும் போது மூட்டுகளில் கடுமையான வலியை உணர்கிறார். இந்த நோய் கீழ்வாதம் அல்லது மூட்டுவீக்கம் (ஆர்த்ரைடிஸ்) என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. மூட்டுகளில் யூரிக் அமிலப் படிகங்கள் படிவதாலும் மூட்டுவீக்கம் ஏற்படுகிறது.

அட்டவணை 19.3 சினோவியல் மூட்டுகளின் பண்புகள்

பண்புகள்	அமைப்பு	செயல்பாடு
தசைநார்	வலுவான நார்த்திசு அமைப்பு	எலும்புடன் எலும்பை இணைக்கிறது.
சினோவியல் திரவம்	மூட்டுக் குழிக்குள் உள்ள முட்டையின் வெள்ளைக் கருவையொத்த வழவழப்பான திரவம்	மூட்டுகளில் உள்ள குருத்தெலும்புகளுக்கு இடையிலான உராய்வைக் குறைக்கிறது.
குருத்தெலும்பு மூட்டு	மூட்டுகளில் உள்ள எலும்புகளின் முனைகளைச் சுற்றியுள்ள கண்ணாடி போன்ற மென்மையான குருத்தெலும்பு.	அதிர்ச்சியை உறிஞ்சுவதற்கும், மூட்டுகளில் உள்ள எலும்புகளின் முனைகளுக்கிடையில் உராய்வைத் தடுப்பதற்கும் உதவுகிறது
மூட்டு காப்ஸ்யூல்	சினோவியல் சவ்வுக்கு வெளியே நார் காப்ஸ்யூல் படலத்துடன் கூடிய இரண்டு அடுக்குகளைக் கொண்ட ஒரு கடினமான நார்த்திசு.	நார்த்தன்மையுடைய காப்ஸ்யூல் மூட்டுகளை வலுப்படுத்த உதவுகிறது. மேலும் சினோவியல் சவ்வு மூட்டுகளை வரிசைப்படுத்துவதோடு சினோவியல் திரவத்தையும் சுரக்கிறது.

19.5 எலும்பு மண்டலம்

எலும்புமண்டலம் மனித உடலுக்கு கடினத்தன்மை அல்லது கட்டமைப்பை வழங்குகிறது. இது மனித உடலைத் தாங்கி, அதற்கு பாதுகாப்பளிக்கிறது. இது எலும்பு, குருத்தெலும்பு, தசைநாண் மற்றும் தசைநார் போன்ற இணைப்புத் திசுக்களால் ஆனது. எலும்புக்கூட்டில் மூட்டுகள் இல்லையென்றால் எந்த ஒரு இயக்கமும் நடைபெறாது. கல்லைப் போன்றதொரு முக்கியத்துவம் மட்டுமே மனித உடலுக்கு இருக்கும். உடலில் எலும்புகள் அமைந்திருப்பதன் அடிப்படையில் எலும்புக்கூடு இரண்டு வகைப்படும்.

புறச்சட்டகம் (எக்சோஸ்கெலிட்டன்)

இது உடலின் வெளிப்புற அடுக்கில் காணப்படும் எலும்புக்கூடு ஆகும். வளரும் கருவின் புறப்படை அல்லது இடைப்படை அடுக்கிலிருந்து இது உருவாகிறது. மீன்களில் உள்ள செதில்கள், ஆமையின் வெளிப்புற கடின அடுக்கு மற்றும் பறவைகளின் இறகுகள் ஆகியவற்றைப் போல இது உடலின் உள் உறுப்புகளுக்கு பாதுகாப்பளிக்கிறது.

அகச்சட்டகம் (எண்டோஸ்கெலிட்டன்)

இது மனித உடலுக்குள் காணப்படும் எலும்புக்கூடு ஆகும். இது இடைப்படையிலிருந்து உருவாகிறது. இவை அனைத்து முதுகெலும்பிகளிலும் காணப்படுகின்றன. அவற்றின் உடல் அமைப்பை இவை உருவாக்குகின்றன.

19.5.1 எலும்புக்கூட்டின் செயல்பாடுகள்

எலும்பு மண்டலம் மனித உடலில் ஐந்து முக்கியப் பணிகளைப் புரிகிறது.

1. இது உடலுக்கு அமைப்பு மற்றும் வடிவத்தை வழங்குகிறது.
2. உடலின் உள்ளுறுப்புகளைத் தாங்கி அவற்றைச் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது.
3. உடலைச் சீரமைக்கும் செயல்பாடுகளுக்குத் தேவையான கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் ஆகிய இரண்டு முக்கியமான தாதுக்கள் எலும்புகளுக்குள் சேமிக்கப்படுகின்றன.
4. எலும்பு மஜ்ஜையில் இரத்த சிவப்பு அணுக்களை உருவாக்குகின்றன.
5. எலும்பு மண்டலத்தின் எலும்புகள் தசைகளின் செயல்பாட்டிற்கு நெம்புகோல் போல் செயல்படுகின்றன. டெண்டான் எனப்படும் தசைநாண்கள் (எலும்புடன் தசையை இணைக்கும் திசுக்களின் இழை நாண்கள்) மற்றும் லிகமெண்ட் எனப்படும் தசைநார்கள் (எலும்புடன் எலும்பை இணைக்கும் திசுக்களின் இழை நாண்கள்) ஆகியவை இல்லாமல் தசை இயக்கம் நடைபெறாது.

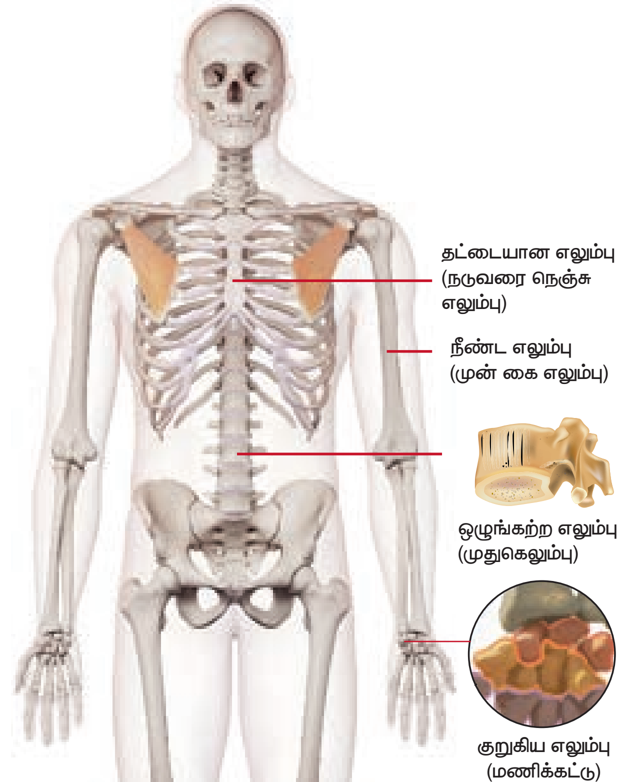


- பீமர் அல்லது தொடை எலும்பே மனித எலும்புக் கூட்டின் மிக நீளமான மற்றும் வலிமையான எலும்பு ஆகும்.
- நடுச்செவியில் உள்ள 'ஸ்டேபஸ்' என்ற எலும்பே மனித எலும்புக்கூட்டின் மிகச்சிறிய மற்றும் லேசான எலும்பு ஆகும்.

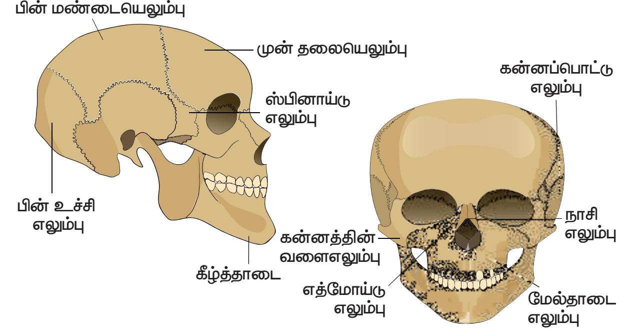
19.5.2 எலும்புக்கூட்டின் தொகுதிகள்

மனித எலும்புக்கூடு எலும்புகள், குருத் தெலும்புகள் மற்றும் தசைநார்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. எலும்புகள் உடலின் கடினமான கட்டமைப்பை உள்ளடக்கியுள்ளன. குருத்தெலும்புகள் என்பவை ஆதாரமளிக்கும் மற்றும் இணைக்கும் தசைகளாகும். உதாரணமாக, வெளிப்புறக் காது மற்றும் மூக்கின் நுனிப்பகுதி ஆகியவை குருத்தெலும்பால் ஆனவை. தசைநார்கள் எலும்புகளை ஒன்றாக இணைக்கின்றன. மனித எலும்பு மண்டலத்தில் பல்வேறு வகையான எலும்புகள் உள்ளன. அவையாவன:

நீண்ட எலும்புகள்: கைகளிலும், கால்களிலும் காணப்படுகின்றன.



படம் 19.8 மனித எலும்பு வகைகள்



படம் 19.9 மனிதனின் மண்டையோட்டு எலும்புகள்

குறுகிய எலும்புகள்: மணிக்கட்டிலும், முதுகெலும்புத் தொடரிலும் காணப்படுகின்றன.

தட்டையான எலும்புகள்: மண்டை ஓடு, விலா எலும்புகள், தோள்பட்டை மற்றும் இடுப்புகளில் காணப்படுகின்றன.

ஒழுங்கற்ற எலும்புகள்: முதுகெலும்பு, முதுகெலும்புத் தொடர், கீழ்த்தாடை, அண்ணம், தாழ்வான நாசிக்குழாய், நாவடி வளை எலும்பு ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன.

19.5.3 எலும்புக்கூட்டின் பாகங்கள்



எலும்பு மண்டலமானது உடல் இயக்கத்திற்கு உதவும் எலும்புகள் மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய கட்டமைப்புகளால் ஆனது. இது இரண்டு முக்கியப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு உள்ளது. அவை, அச்சு எலும்புக் கூடு மற்றும் இணையுறுப்பு எலும்புக்கூடு ஆகும்.

I. அச்சு எலும்புக்கூடு

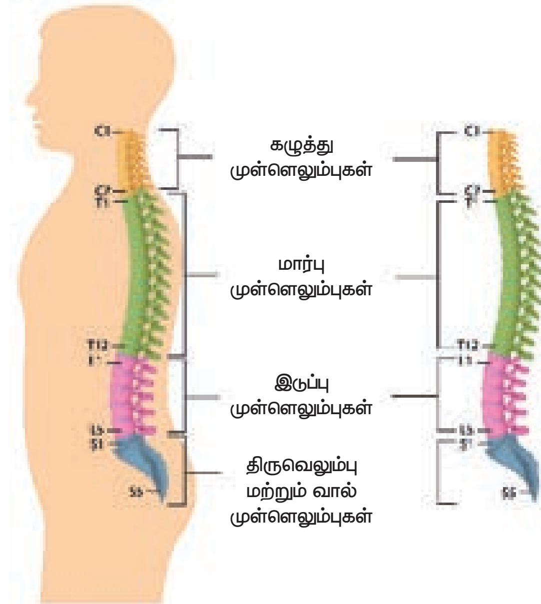
மனித உடலின் அச்சு அல்லது மையக்கோட்டில் அமைந்துள்ள எலும்புகளை அச்சு எலும்புக்கூடு கொண்டுள்ளது. அச்சு எலும்புக்கூட்டில் மண்டை ஓடு, முக எலும்புகள், ஸ்டெர்னம் (மார்பக எலும்பு), விலா எலும்புகள் மற்றும் முதுகெலும்புத் தொடர் ஆகியவை உள்ளன.

அ. மண்டை ஓடு

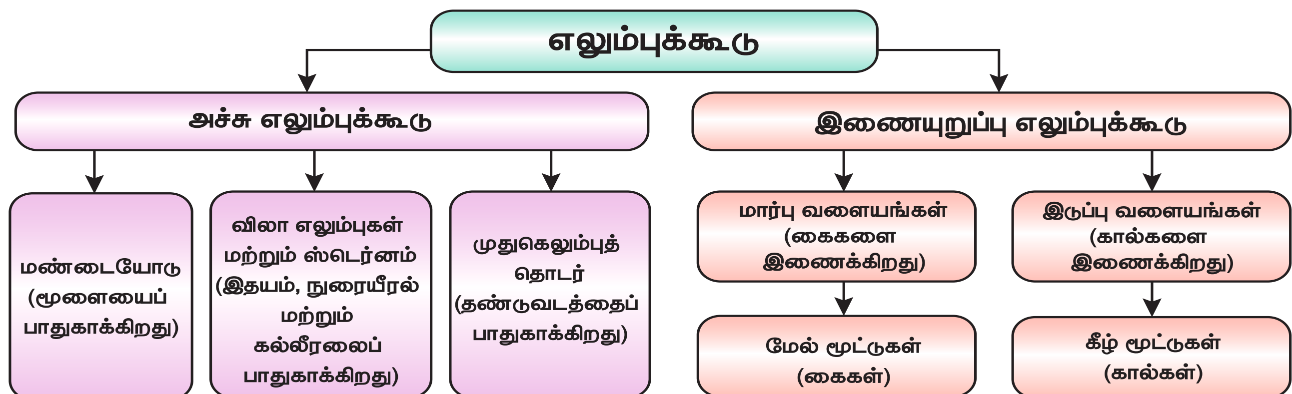
மண்டை ஓடு என்பது சிறிய எலும்புகளால் ஆன கடினமான அமைப்பு ஆகும். இது 22 எலும்புகளால் ஆனது. அதில் 8 எலும்புகள் ஒன்றாக இணைவதால் கிரேனியம் உருவாகிறது. மேலும், 14 எலும்புகள் இணைந்து முகத்தை உருவாக்குகின்றன. அசையும் மூட்டு கொண்ட ஒரே எலும்பு கீழ்த்தாடை எலும்பாகும். இந்த நகரக்கூடிய மூட்டு,தசைகள்மற்றும்தசைநார்களால் தாங்கப்படுகிறது. முதுகெலும்பின் மேற்புறத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள மண்டை ஓட்டை மேலும், கீழும் மற்றும் பக்கவாட்டிலும் நகர்த்தலாம்.

ஆ. முள்ளெலும்புத் தொடர்

உடலின் பின்புறத்தில் நீண்டிருக்கும் முள்ளெலும்புத் தொடர் முதுகுத்தண்டு அல்லது முதுகெலும்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது. உடலின் மேல் பகுதியினைத் தாங்குகின்ற தண்டுப் பகுதியாக இது உள்ளது. முள்ளெலும்புத் தொடர் முதுகு எலும்புகள் எனப்படும் தனிப்பட்ட



படம் 19.10 முள்ளெலும்புத் தொடர்



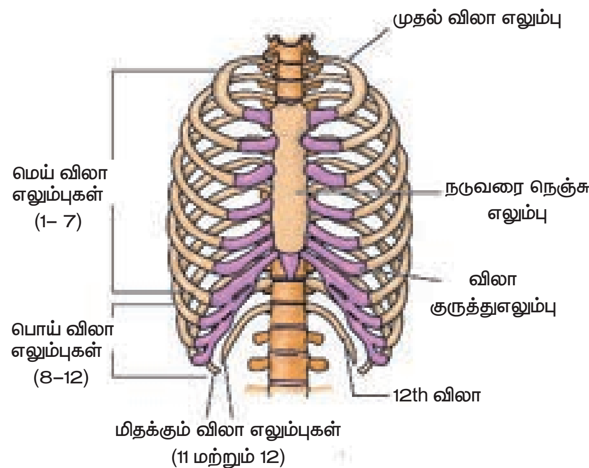
எலும்புகளால் ஆனது. முள்ளெலும்புத் தொடரில் 7 கழுத்து எலும்புகள், 12 மார்பு எலும்புகள், 5 இடுப்பு எலும்புகள், 5 திருகெலும்புகள் மற்றும் 3 வால் எலும்புகள் அடங்கியுள்ளன. முள்ளெலும்புத் தொடர் மண்டை ஓட்டின் அடிப்பகுதியிலிருந்து இடுப்பு எலும்பு வரை சென்று ஒரு குழாய் போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகிறது. இந்தக் குழாயின் உள்ளே முதுகுத்தண்டு செல்கிறது. முள்ளெலும்புகள் வழுக்கு மூட்டுக்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை உடலை முன்னும், பின்னும் மற்றும் பக்கவாட்டிலும் வளைக்க உதவுகின்றன.

முள்ளெலும்புத் தொடரின் செயல்பாடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- தண்டுவடத்தைப் பாதுகாக்கிறது.
- தலைப் பகுதியைத் தாங்குகிறது.
- விலா எலும்புகளுக்கான இணைப்பாக செயல்படுகிறது.
- மார்பு மற்றும் இடுப்பு வளையங்கள் இணையும் இடமாகச் செயல்பட்டு அவற்றிற்கு உறுதியளிக்கிறது.
- மனித எலும்புக்கூட்டிற்கு அசைவை அளிக்கிறது.
- நடக்கவும், சரியான தோரணையில் நிமிர்ந்து நிற்கவும் உதவுகிறது.

இ. மார்பெலும்பு அல்லது விலா எலும்பு

விலா எலும்பு மார்புப் பகுதியில் இடம்பெற்றுள்ளது. இது 12 ஜோடி விலா எலும்புகளைக் கொண்ட கூம்பு வடிவ அமைப்பாகக் காணப்படுகிறது. விலா எலும்புகள் பின்புறத்தில் உள்ள முதுகெலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டு ஒரு கூண்டு போன்ற அமைப்பாகக் காணப்படுகின்றன. முன்புறத்தில் 10 ஜோடி விலா எலும்புகள் மார்பக எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. 2 ஜோடி விலா எலும்புகள் தனித்துக் காணப்படுகின்றன. இவை மிதக்கும் விலா எலும்புகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சுவாசித்தல் நிகழ்வின்போது சுருங்கி விரிவடையும் வகையில் விலா எலும்பு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. நுரையீரல், இதயம், கல்லீரல் மற்றும் பிற உறுப்புகளையும் இது மூடிப் பாதுகாக்கின்றது.



படம் 19.11 மார்பெலும்பு



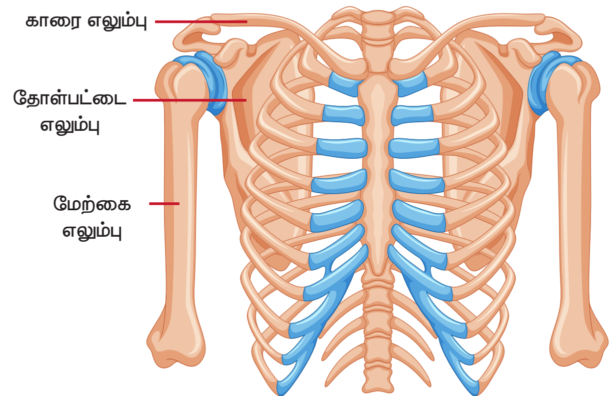
மனிதன் மற்றும் ஒட்டகச் சிவிங்கியின் கழுத்தில் ஒரே எண்ணிக்கையிலான எலும்புகள் உள்ளன. ஆனால், ஒட்டகச் சிவிங்கியின் முதுகெலும்புகள் மிக நீளமானவை.

II. இணையுறுப்பு எலும்புக்கூடு

இணையுறுப்பு எலும்புக் கூடு, உடலின் இணையுறுப்புகளிலுள்ள எலும்புகளையும் இணை உறுப்புகளை அச்சு எலும்புக் கூட்டுடன் இணைக்கும் அமைப்பிலுள்ள எலும்புகளையும் கொண்டுள்ளது. இணையுறுப்பு எலும்புக்கூடு பொதுவாக, தோள்பட்டை எலும்பு, கை, மணிக்கட்டு, மேற்கை எலும்புகள், இடுப்பு, கால், கணுக்கால் மற்றும் பாத எலும்புகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது .

அ. தோள்பட்டை எலும்பு / பெக்டோரல் எலும்பு

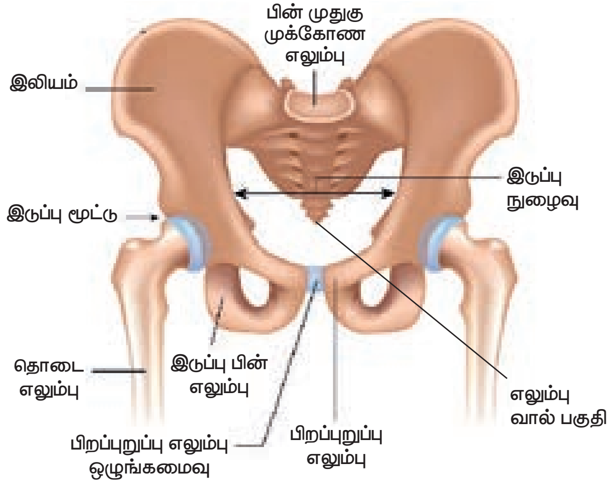
தோள்பட்டை எலும்பு முன்பக்கத்தில் காலர் எலும்பாலும், பின்புறத்தில் தோள்பட்டை சுத்தியாலும் உருவானது. காலர் எலும்பினை ஒரு முனையில் மார்பக எலும்பும், மறுமுனையில் தோள்பட்டை சுத்தியும் தாங்குகின்றன. தோள்பட்டை எலும்பு, குழி போன்ற ஒரு கிண்ண அமைப்பை உள்ளடக்கியுள்ளது. அது மேல் கையின் பந்துப் பகுதியை இணைக்கிறது. இது பந்துக் கிண்ண மூட்டை உருவாக்குகிறது. இந்த வளையம் பெக்டோரல் வளையம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 19.12 மார்பு வளையங்கள்

ஆ. இடுப்பு எலும்பு

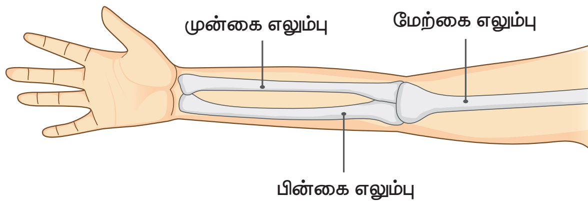
இடுப்பு எலும்பு பெல்விக் வளையம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது உடலின் முழு எடையையும் தாங்குவதற்கேற்ற வலுவான எலும்புகளால் ஆனது. இது பின்புறத்தில் ஐந்து இணைந்த முதுகெலும்புகளால் ஆனது. மேலும் இதன் மேற்பகுதியில் குழிபோன்ற அமைப்பு காணப்படுகிறது. தொடை எலும்புகள் ஒரு பந்துக் கிண்ண மூட்டுடன் இடுப்பின் இரு புறமும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 19.13 இடுப்பு எலும்புகள்

இ. கை எலும்பு

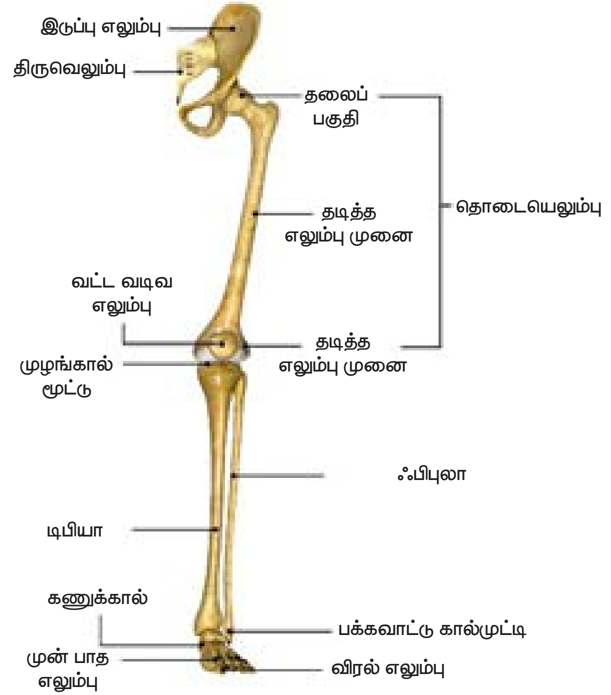
கை எலும்பு என்பது ஹீமரஸ் (மேற்கை எலும்பு), ஆர எலும்பு, அல்னா (முழங்கை எலும்பு), கார்பல்கள் (மணிக்கட்டு எலும்பு), மெட்டாகார்பல்கள் (உள்ளங்கை எலும்பு) மற்றும் ஃபலாஞ்சஸ் (விரல் எலும்பு) ஆகியவற்றால் ஆன மேல் கை ஆகும். இந்த எலும்புகள் அனைத்தும் கீழ் மூட்டுகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை ஒரே திசையில் மட்டுமே செயல்படக் கூடியவை. ஹீமரஸ் மேல் கையை உருவாக்குகிறது. முன் கையானது ஆரம் மற்றும் அல்னாவால் ஆனது. மணிக்கட்டு கார்பல்களால் ஆனது. உள்ளங்கை மெட்டாகார்பல்களால் ஆனது. விரல்கள் ஃபலாஞ்சஸ்களால் ஆனவை.



படம் 19.14 கை எலும்பு

ஈ. கால் எலும்பு

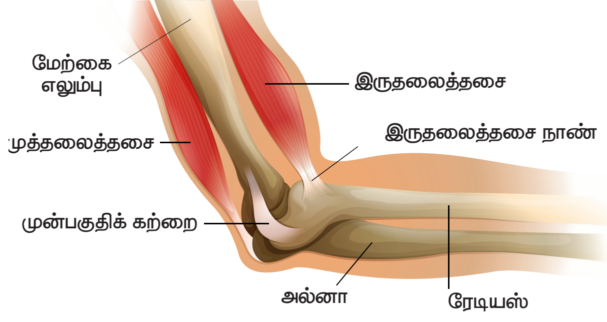
கால் எலும்பு என்பது தொடை எலும்பு, டிபியா (கால் முள்ளெலும்பு), ஃபிபுலா (கால் எலும்பு), டார்சல்கள் (கணுக்கால் எலும்பு), மெட்டாடார்சல்கள் (முன் பாத எலும்பு) மற்றும் ஃபலாஞ்சஸ் (விரல் எலும்பு) ஆகியவற்றால் ஆன காலின் கீழ்பகுதி ஆகும். இந்த எலும்புகள் அனைத்தும் கீழ் மூட்டுகளால் இணைக்கப்படுகின்றன. இவை ஒரே திசையில் மட்டுமே செயல்படக் கூடியவை. முழங்கால் பட்டெல்லா அல்லது முழங்கால் தொப்பி எனப்படும் தொப்பி போன்ற அமைப்பால் இது மூடப்பட்டிருக்கும். பீமர் தொடை எலும்பை உருவாக்குகிறது. கால் டிபியா மற்றும் ஃபிபுலாவால் ஆனது. கணுக்கால் டார்சல்களால் ஆனது. கால் மெட்டாடார்சல்களால் ஆனது. கால் விரல்கள் ஃபலாஞ்சஸ்களால் ஆனவை.



படம் 19.15 கால் எலும்பு

19.6 தசைகள்

அனைத்து இயக்கங்களுக்கும் உடலில் உள்ள தசைகள் வழிவகை செய்கின்றன. இவை எலும்பு மண்டலத்தை மூடியிருப்பதோடு, உடலுக்கு வடிவத்தையும் தருகின்றன. உட்காரும்போதும், நிற்கும்போதும், நடக்கும்போதும் உடல் தோரணையைப் பராமரிக்க தசைகள் உதவுகின்றன. பெரும்பாலான தசைகள் நீண்ட, சுருங்கும் தன்மையுள்ள திசுக்களின் கற்றையாகும். ஒவ்வொரு தசையும் இரண்டு முனைகளைக் கொண்டிருக்கின்றது. ஒன்று, தசைகள் தோன்றக்கூடிய நிலைத்த முனை; மற்றொன்று பிற பகுதிகளை இழுக்கக்கூடிய நகரும் முனை. நகரும் முனையானது நீண்டு, எலும்புடன் இணைக்கப்பட்ட தசைநார் எனப்படும் ஒரு கடினமான அமைப்பை உருவாக்குகிறது. நரம்புகளால் தூண்டப்படும்



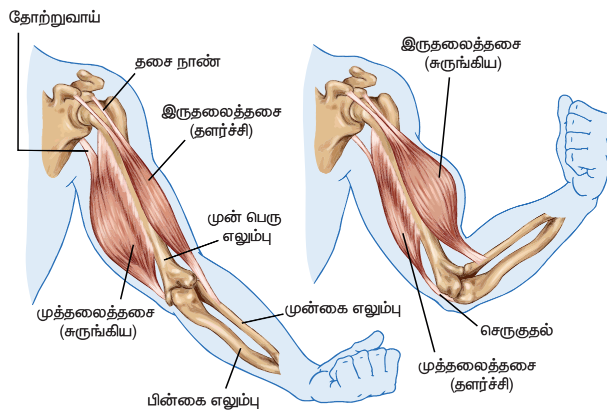
படம் 19.16 மனிதனின் எலும்புடன் இணைந்த தசைநாண் மற்றும் தசை

போது தசை சுருங்கி தடிமனாகிறது. இதனால் அது நகரக்கூடிய முனையிலுள்ள எலும்பை இழுக்கிறது. தசைகளால் சுருங்கவும் தளர்வடையவும் மட்டுமே முடியும். அவை நீளமாக முடியாது.



- முடியின் வேர்களில் தசைகள் உள்ளன. அவை உங்களுக்கு சிலிர்ப்புகளைக் கொடுக்கின்றன.
- புன்னகைக்க 17 தசைகளும், கோபப்பட 42 தசைகளும் தேவைப்படுகின்றன.
- அதிகமாக வேலை செய்யும் தசைகள் கண்ணில் காணப்படுகின்றன.

தசைகள் பெரும்பாலும் ஜோடியாக ஒன்றுக்கொன்று எதிராக வேலை செய்கின்றன. இவை எதிரெதிர் ஜோடிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மேல் கையில் உள்ள தசைகள் கை வளைவதையும் நேராவதையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன. மேல் கையில், இருதலைத்தசை மற்றும் முத்தலைத்தசை எனப்படும். இரண்டு தசைகளும் ஒன்றுக்கொன்று எதிராக செயல்படுகின்றன. இருதலைத்தசை சுருங்கும்போது கையின் கீழ்பகுதி உயர்ந்து, கை வளைகிறது. இந்த நிலையில் முத்தலைத்தசை தளர்த்தப்படுகிறது.



படம் 19.17 மனிதனில் எதிரெதிர் இணை தசைகள் (இருதலைத்தசை மற்றும் முத்தலைத்தசை)

கை நேராவதற்கு, இச்செயல் தலைகீழாக நடைபெறுகிறது. முத்தலைத்தசை சுருங்கி கையை நேராக்குகிறது. அதே நேரத்தில் இருதலைத்தசை தளர்த்தப்படுகிறது. எதிரெதிர் தசைகள் உடல் முழுவதும் காணப்படுகின்றன. கண்ணின் கருவிழியில் இரண்டு ஜோடி தசைகள் உள்ளன. கண் பாவையிலிருந்து மிதிவண்டியின் ஆரம் (ஸ்போக்) போன்று வெளியேறும் ரேடியல் தசைகளும், வட்டத் தசைகளும் காணப்படுகின்றன. ரேடியல் தசைகள் கண்ணின் பாவையை அகலமாக்குகின்றன. வட்டத் தசைகள் கண்ணின் பாவையை சிறியதாக மாற்றுகின்றன.

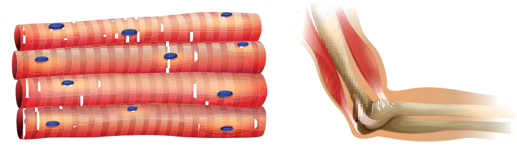
செயல்பாடு 5

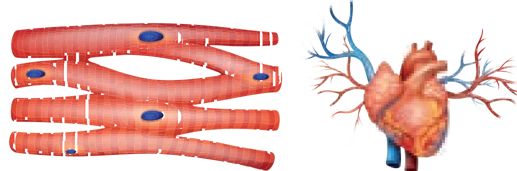
உங்கள் மேற்கை தசையின் (பைசெப்ஸ்) அளவை அளவிடவும். உங்கள் நண்பர்களையும் அவ்வாறு அளவிடச் செய்யவும். தண்ணீர் நிறைந்த பாட்டிலை உங்களால் முடிந்தவரை பலமுறை தூக்க முயலவும். ஒவ்வொருவரும் தூக்கிய எண்ணிக்கையைப் பதிவு செய்யவும். அதனை, பிற மாணவர்களின் எண்ணிக்கையுடன் ஒப்பிட்டு, பெரிய பைசெப்ஸ் உடையவர்கள் அதிக முறை தூக்க முடிந்ததா என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்.

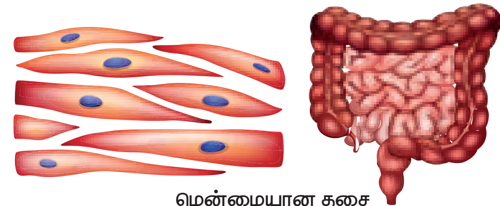
19.6.1 தசைகளின் வகைகள்

உயர்நிலை முதுகெலும்பிகளில் மூன்று வகையான தசைகள் காணப்படுகின்றன.

- வரித்தசை அல்லது எலும்புத்தசை அல்லது தன்னிச்சையான தசைகள்.







படம் 19.18 மனித உடலில் காணப்படும் வெவ்வேறு வகையான தசைகள்

அட்டவணை 19.4 தசைகளின் வகைகள்

தசை	அமைவிடம்	பண்புகள்
வரித்தசை/ எலும்புத் தசை	எலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.	பல உட்கருக்களைக் கொண்டுள்ளது.
தன்னிச்சையான தசை	கைகள், கால்கள், கழுத்து ஆகிய இடங்களில் காணப்படுகிறது.	கிளைகள் அற்றது, தன்னிச்சையானது.
வரியற்ற / மென்மையான / தன்னிச்சையற்ற தசை	இரத்த நாளங்கள், கருவிழி, மூச்சுக்குழாய் மற்றும் தோல் போன்ற உடலின் மென்மையான பகுதிகளுடன் இணைக்கப்பட்டு உள்ளது.	ஒற்றை மையக்கரு, தன்னிச்சையற்றது.
இதயத் தசை	இதயம்	கிளைகளுடையது. 1–3 மைய உட்கரு, தன்னிச்சையற்றது.

- வரியற்ற அல்லது மென்மையான அல்லது தன்னிச்சையற்ற தசைகள்
- இதயத் தசைகள்

19.6.2 தசைகளின் ஒருங்கிணைப்பு

நிற்பது, நடப்பது, ஓடுவது, டென்னிஸ் விளையாடுவது போன்ற செயல்களுக்கு பல தசைகளின் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாடு தேவைப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட வகையான இயக்கத்திற்கு தசைகள் ஒருங்கிணைந்து செயல்படவேண்டும்.

தசைகள் சுருங்கி, விரிவடைவதன் மூலம் உடல் உறுப்புக்களை அசைக்கின்றன. தசைகளால் எலும்புகளை இழுக்கமுடியுமே தவிர, அவற்றை முந்தைய நிலைக்குத் தள்ளமுடியாது. எனவே, அவை நெகிழ்வு மற்றும் நீட்சித் தசைகளாக செயல்படுகின்றன. நெகிழ்வுத் தசை சுருங்குவதால், மூட்டுக்களில் கை மற்றும் கால்கள் வளைகின்றன. பின்னர் இயக்கம் முடிந்ததும் நெகிழ்வுத் தசை தளர்ந்து, நீட்சித்தசை சுருங்குவதால் கை மற்றும் கால்கள் நேராகின்றன. உதாரணமாக, மேற்கையின் முன்பகுதியிலுள்ள இருதலைத்தசை நெகிழ்வுத் தசையாகும். மேற்கையின் பின்புறத்திலுள்ள முத்தலைத்தசை நீட்சித் தசையாகும். உங்கள் முழங்கையை வளைக்கும் போது இருதலைத்தசை சுருங்குகிறது. பின்னர் முத்தலைத்தசை தளர்ந்து, முழங்கையை நேராக்குகிறது.

நினைவில் கொள்க

- ஒரு உயிரினத்தின் முக்கியமான பணிகளைப் புரிவதற்கு இயக்கம் அவசியம். இதன் இரு வகைகள்: தன்னிச்சையான இயக்கம் மற்றும் தன்னிச்சையற்ற இயக்கம்.
- வலிமையான தசைகளும், இலேசான எலும்புகளும் பறவைகள் பறக்க உதவுகின்றன. இறக்கைகளை விரித்து அவை பறக்கின்றன.
- தனது உடலின் இருபுறமும் வளைவுகளை ஏற்படுத்தி மீன்கள் நீந்துகின்றன.
- பாம்புகள் தரையில் வளைவுகளை ஏற்படுத்தி, சறுக்கிச் செல்கின்றன. அதிக எண்ணிக்கையிலான எலும்புகளும், தசைகளும் இணைந்து உடலை முன்னோக்கித் தள்ளுகின்றன.
- கரப்பான் பூச்சியின் கால்கள் மற்றும் உடலில் காணப்படும் கடினமான உறை, அதன் மேல் தோலாக மாறியுள்ளது. மூன்று ஜோடி கால்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மார்புத் தசைகள் மற்றும் இரண்டு ஜோடி இறக்கைகள் அவை நடப்பதற்கும் பறப்பதற்கும் உதவுகின்றன.
- உடல் தசைகள் சுருங்கி விரிவதன் மூலம் மண்புழுக்கள் நகர்கின்றன. உடலின் கீழ்பகுதியில் காணப்படும் நீட்சிகள் தரையைப் பற்றிக்கொள்ள உதவுகின்றன.
- எலும்புகளும், குருத்தெலும்புகளும் இணைந்து மனித எலும்பு மண்டலத்தை உருவாக்குகின்றன. அவை உடலுக்கு வடிவம் மற்றும் கட்டமைப்பை வழங்கி இயக்கத்திற்கு உதவுகின்றன. அவை உடல் உள்ளுறுப்புகளையும் பாதுகாக்கின்றன.
- எலும்பு மண்டலமானது மண்டை ஓடு, முதுகெலும்பு, விலா எலும்பு, மார்பெலும்பு, தோள்பட்டை எலும்பு, கை, கால் எலும்பு ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.
- இரண்டு ஜோடி தசைகள் சுருங்கி விரிவதன் மூலம் எலும்புகள் நகர்கின்றன.
- தன்மை மற்றும் அசையும் திசையைக்கொண்டு மூட்டுக்கள் பல வகைப்படும்.

A-Z சொல்லடைவு

எதிரெதிர் தசைகள்	தங்களது அசைவை ஒன்றுக்கொன்று எதிர்க்கும் தசைகள்.
இணையுறுப்புகள்	கை மற்றும் கால்கள்
அச்சு	உடல் மற்றும் தலை.
இருதலைத்தசை	இருபுறமும் தோன்றக்கூடிய தசை
இதயத்தசை	இதயத்தின் சுவர்களில் காணப்படும் தன்னிச்சையான தசை.
குருத்தெலும்பு	கடினமான, மீள்தன்மையுடைய எலும்பாக மாறக்கூடிய தசை.
பீமர்	மனித எலும்பு மண்டலத்தின் தொடை எலும்பு.
தசைநாண்	மூட்டுக்களின் இயக்கத்திற்கு உதவும் வகையில் அவற்றைச் சுற்றியுள்ள கடினமான, மீள்தன்மை கொண்ட பட்டை போன்ற திசுக்கள்.
பெக்டோரல் வளையம்	கைகளை தோள் பட்டையுடன் இணைக்கும் பகுதி.
இடுப்பு வளையம்	கால்களை இடுப்புடன் இணைக்கும் பகுதி.
எலும்புத்தசை	எலும்புகளை நகர்த்தி அசைவை ஏற்படுத்தும் தன்னிச்சையான திசுக்கள்.
மார்பெலும்பு	மார்புப் பகுதியில் காணப்படும் தட்டையான எலும்பு.
தசைநார்	திசுக்களை எலும்புடன் இணைக்கக்கூடிய, விரைப்புத் தன்மையுடைய நார்போன்ற கடினமான பட்டைத்திசு.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. நமது உடலின் பின்வரும் பாகங்களுள் எவை இயக்கத்திற்கு உதவுகின்றன?

   (i) எலும்புகள் (ii) தோல்
   (iii) தசைகள் (iv) உறுப்புகள்

   கீழே உள்ளவற்றிலிருந்து சரியான பதிலைத் தேர்வு செய்க.

   அ) (i) மற்றும் (iii) ஆ) (ii) மற்றும் (iv)
   இ) (i) மற்றும் (iv) ஈ) (iii) மற்றும் (ii)

2. பின்வரும் உயிரினங்களுள் எதில் இயக்கத்திற்குத் தேவையான தசைகள் மற்றும் எலும்புகள் காணப்படுவதில்லை?

   அ) நாய் ஆ) நத்தை
   இ) மண்புழு ஈ) மனிதர்

3. __________ மூட்டுகள் அசையாதவை.

   அ) தோள்பட்டை மற்றும் கை
   ஆ) முழங்கால் மற்றும் மூட்டு
   இ) மேல் தாடை மற்றும் மண்டை ஓடு
   ஈ) கீழ் தாடை மற்றும் மேல் தாடை

4. நீருக்கடியில் நீந்துபவர்கள் ஏன் காலில் துடுப்பு போன்ற ஃபிளிப்பர்களை அணிகிறார்கள்?

   அ) தண்ணீரில் எளிதாக நீந்த.
   ஆ) ஒரு மீன் போல காணப்பட
   இ) நீரின் மேற்பரப்பில் நடக்க
   ஈ) கடலின் அடிப்பகுதியில் நடக்க (கடல் படுக்கை)

5. உங்கள் வெளிப்புறக் காதினைத் (பின்னா) தாங்குவது எது?

   அ) எலும்பு ஆ) குருத்தெலும்பு
   இ) தசைநார் ஈ) காப்ஸ்யூல்

6. கரப்பான் பூச்சி எதன் உதவியுடன் நகர்கிறது?

   அ) கால் ஆ) எலும்பு
   இ) தசைக்கால் ஈ) முழு உடல்

7. முதுகெலும்புகளின் பின்வரும் வகைகளில் எதற்கு சரியான எண்ணிக்கை உள்ளது?

   அ) கழுத்தெலும்பு –7 ஆ) மார்பெலும்பு –10
   இ) இடுப்பு எலும்பு – 4 ஈ) வால் எலும்பு – 4

8. __________ என்பது சுருங்கி விரியும் திசுக்கற்றை.

   அ) எலும்பு ஆ) எலும்புக்கூடு
   இ) தசை ஈ) மூட்டுகள்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. உயிரினங்கள் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகர்வது __________ எனப்படும்.
2. __________ என்பது ஒரு உயிரினத்தின் உடல் பகுதியின் நிலையிலுள்ள மாற்றத்தைக் குறிக்கிறது.
3. உடலுக்கு வலிமையான கட்டமைப்பை வழங்கும் அமைப்பு __________ எனப்படும்.
4. மனிதனின் அச்சு எலும்புக்கூடு __________, __________, __________ மற்றும் __________ ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.
5. மனிதனின் இணைப்பு எலும்புக்கூடு __________ மற்றும் __________ ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.
6. இரண்டு எலும்புகள் சந்திக்கும் இடம் __________ என அழைக்கப்படுகிறது.
7. அசையாத மூட்டு __________ல் காணப்படும்.
8. இரத்த நாளங்கள், கருவிழி, மூச்சுக்குழாய் மற்றும் தோல் போன்ற உடலின் மென்மையான பாகங்களுடன் __________ இணைக்கப்பட்டுள்ளது
9. ________________ தசை கண்பாவையை அகலமாக்குகிறது.

III. சரியா அல்லது தவறா எனக்கூறுக. தவறான கூற்றைத் திருத்துக.

1. மனிதர்களின் மண்டை ஓடு 22 எலும்புகளைக் கொண்டுள்ளது.
2. மனித முதுகுத்தண்டில் 30 முதுகெலும்புகள் உள்ளன.
3. மனித உடலில் 12 ஜோடி விலா எலும்புகள் உள்ளன.
4. இடுப்பு என்பது அச்சு எலும்புக்கூட்டின் ஒரு பகுதியாகும்.
5. கீல் மூட்டு சற்று நகரக்கூடிய மூட்டு.
6. இதயத் தசை ஒரு இயக்கு தசை.
7. கையில் காணப்படும் வளைதசைகளும் நீள்தசைகளும் எதிரெதிர் தசைகளாகும்

IV. மிகச்சுருக்கமாக விடையளி.

1. எலும்புக்கூடு என்றால் என்ன?
2. கிரானியம் என்றால் என்ன?
3. நமது முதுகெலும்பு ஏன் சற்று நகரக் கூடியது?
4. அச்சு மற்றும் இணைப்பு எலும்புக்கூட்டை வேறுபடுத்துக.
5. தசைநார் என்றால் என்ன?
6. தசை – வரையறு.
7. தசைநாண் மற்றும் தசைநார் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துக.

V. சுருக்கமாக விடையளி.

1. பின்வருவனவற்றினை வேறுபடுத்துக.
   அ) இயக்கம் மற்றும் இடம்பெயர்தல்.
   ஆ) புற எலும்பு மண்டலம் மற்றும் அக எலும்பு மண்டலம்
   இ) தோள்பட்டை வளையம் மற்றும் இடுப்பு வளையம்
   ஈ) பந்துக் கிண்ண மூட்டு மற்றும் கீல் மூட்டு
   உ) தன்னிச்சையான மற்றும் தன்னிச்சையற்ற தசை
2. எதிரெதிர் தசைகள் என்றால் என்ன? ஒரு உதாரணம் கொடு.
3. பறவையின் எலும்புக்கூடு எவ்வாறு பறப்பதற்கு ஏற்றதாக உள்ளது?
4. மனித உடலில் எலும்புக்கூட்டின் செயல்பாடுகள் யாவை?

VI. விரிவாக விடையளி.

1. மூட்டுகளின் வகைகளைக் கூறுக. ஒவ்வொரு வகைக்கும் ஒரு எடுத்துக்காட்டு தருக.
2. மனித அச்சு எலும்புக்கூட்டைப் பற்றி எழுதுக. அதன் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.
3. முதுகெலும்புகளின் கட்டமைப்பை விவரிக்கவும்
4. கூர்மையான உடல் என்றால் என்ன? தண்ணீரில் பறக்கும் அல்லது நீந்தக்கூடிய விலங்குகளின் இயக்கத்திற்கு இது எவ்வாறு உதவுகிறது?
5. உயிரினங்களில் காணப்படும் பல்வேறு வகையான இயக்கங்களைப் பற்றி எழுதுக.
6. பல்வேறு வகையான தசைகள் குறித்து சிறு குறிப்பு எழுதுக.



பிற நூல்கள்

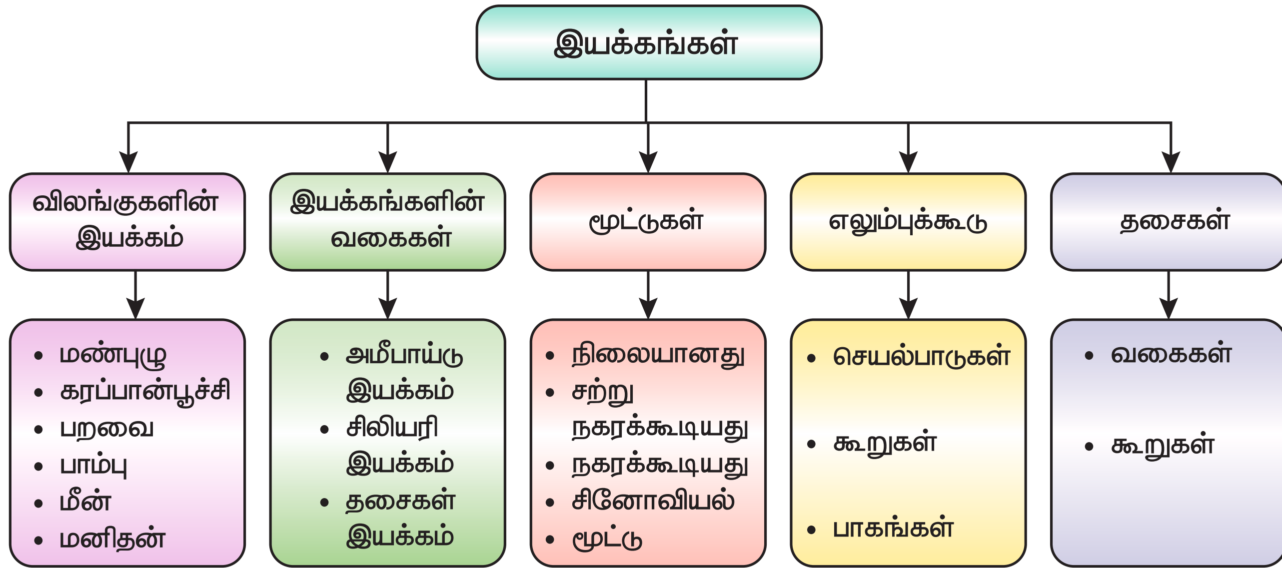
1. Guyton and Hall. J. E, (2006). Textbook of Medical Physiology- Eleventh Edition Elsevier saunders. International Edition.
2. Sembulingam.K and Prema Sembulingam., (2012). Essential of Medical Physiology 6th Edition.
3. R.L. Kotpal (2010). Modern text book of zoology: Inveretbrates. 12th Edition.



இணைய வளங்கள்

1. https://kids.kiddle.co/Muscular_system
2. https://kidshealth.org/en/kids/muscles.html
3. https://www.innerbody.com
4. https://www.visible body.com

கருத்து வரைபடம்



அலகு 20

வளரிளம் பருவமடைதல்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- பருவமடைதலின்போது உடலில் ஏற்படும் மாற்றங்களைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- ஆண்கள் மற்றும் பெண்களில் தோன்றும் இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகளை வேறுபடுத்துதல்.
- இனப்பெருக்கத்தில் ஹார்மோன்களின் பங்கினைப் பற்றி அறிதல்.
- மனித வாழ்க்கையின் இனப்பெருக்க நிலைகளை விளக்குதல்.
- வளரிளம் பருவத்தினரின் ஊட்டச்சத்துத் தேவையினை அறிந்து கொள்ளல்.

அறிமுகம்

வளர்ச்சிஎன்பதுஅனைத்துஉயிரினங்களிலும் காணப்படும் ஒரு இயற்கையான நிகழ்வாகும். அனைத்து உயிரினங்களும் முதிர்ச்சியடையும் வரை வளர்ச்சியடைகின்றன. முதிர்ச்சி என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட சூழலுக்கு பதில்வினை புரியும் திறன் ஆகும். அனுபவத்துடன் கூடிய முதிர்ச்சி உயிரினங்களில் படிப்படியான மற்றும் தொடர்ச்சியான மாற்றங்களை உருவாக்குகிறது. இந்தத் தொடர் மாற்றங்கள் முன்னேற்றம் என்றழைக்கப்படுகின்றன. மனிதரில் வளர்ச்சியானது மழலைப் பருவம், குழந்தைப் பருவம், வளரிளம் பருவம், வயது வந்தோர் பருவம், நடுத்தர வயது மற்றும் முதுமைப்பருவம் ஆகிய பருவ நிலைகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. இந்த அனைத்து நிலைகளுள், வளரிளம் பருவமானது ஒரு தனிநபரின் வாழ்க்கையில் மிகவும் முக்கியமான, குறிப்பிடத்தக்க பருவமாகும். இது ஒருவர் குழந்தைப் பருவத்திலிருந்து வயது வந்தோர் பருவத்திற்கு மாறக்கூடிய காலகட்டமாகும். இப்பருவமானது 13 வயதில் தொடங்கி 19 வயதில் முடிவடைகின்றது (இது பொதுவாக டீன் ஏஜ் எனப்படுகிறது). இப்போது நீங்கள் அனைவரும் கிட்டத்தட்ட இப்பருவநிலையை அடைந்திருப்பீர்கள். நீங்கள் வளரிளம் பருவத்தில் நுழையும்போது உங்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களைப் பற்றி (இந்த வயதில் அனைவரிலும் இயல்பாக ஏற்படக் கூடியது) இப்பாடத்தில் தெரிந்துகொள்ள இருக்கிறீர்கள். மேலும், மனித வாழ்க்கையின் இனப்பெருக்க நிலைகள், இனப்பெருக்க ஆரோக்கியம், வளரிளம் பருவத்தினருக்கான ஊட்டச்சத்துத் தேவைகள் மற்றும் தன் சுகாதாரம் பற்றியும் கற்றுக்கொள்ள இருக்கிறீர்கள்.

20.1 வளரிளம் பருவம் மற்றும் பருவமடைதல்

வளரிளம் பருவம் என்ற சொல்லானது 'அடோலசர்' (adolescere) என்ற இலத்தீன் மொழி வார்த்தையிலிருந்து வந்ததாகும். இதன் பொருள் 'வளர்வதற்கு' அல்லது 'முதிர்ச்சிக்கான வளர்ச்சி' எனப் பொருள்படும். இக்கால கட்டத்தில் உயரம், எடை, பால் உறுப்புகள், தசைத்தொகுப்பு, மூளையின் அமைப்பு மற்றும் கட்டமைப்பு ஆகியவற்றில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.

20.1.1 பருவமடைதல்

பருவமடைதல் என்பது உடல் ரீதியாகவும், உளவியல் ரீதியாகவும் விரைவான மாற்றங்கள் நிகழ்ந்து பாலியல் முதிர்ச்சியில் நிறைவடையும் குறிப்பிட்ட காலமாகும். பருவமடைவதற்கான சராசரி வயது பெண்களுக்கு 10 – 11 மற்றும் ஆண்களுக்கு 12 – 13 ஆகும். ஆனால், மரபணு மற்றும் உயிரியல் தாக்கங்கள், வாழ்க்கை நிகழ்வுகள், சமூக–பொருளாதார நிலை, ஊட்டச்சத்து, உணவு மற்றும் உடல் கொழுப்பின் அளவு போன்ற காரணிகள் பருவமடைதல் மற்றும் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கின்றன.

பருவமடைதலில் ஹார்மோன்கள் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன. இந்தக் காலகட்டத்தில் ஹார்மோன்களில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் உடல் மற்றும் நடத்தை மாற்றங்களைத் தூண்டுகின்றன. பருவமடையும் நேரத்தில் சுரக்கும் பாலியல் ஹார்மோன்கள், ஆண் மற்றும் பெண்களின் பால் சுரப்பிகளைச் செயல்படத் தூண்டி தேவையான வேதிப்பொருள்களை உடலில் உற்பத்தி செய்கின்றன. ஆண்களின் இனப்பெருக்க சுரப்பிகளான விந்தகங்கள் டெஸ்டோஸ்டீரானையும், பெண்களின் இனப்பெருக்க சுரப்பிகளான அண்டகங்கள் ஈஸ்ட்ரோஜனையும் வெளியேற்றுகின்றன. இதன் விளைவாக, முதல்நிலை மற்றும் இரண்டாம் நிலை பாலினப் பண்புகளில் மாற்றங்கள் உண்டாகின்றன.

20.1.2 பருவமடைதலில் உடல் மாற்றங்கள்

பருவமடையும்போது ஏற்படும் நான்கு முக்கிய மாற்றங்களாவன:

- உடல் அளவில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்
- உடல் அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்
- முதல்நிலை பால் பண்புகளின் வளர்ச்சி
- இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகளின் வளர்ச்சி

அ. உடல் அளவில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்

பருவமடையும் நேரத்தில் ஏற்படும் முதல் பெரிய மாற்றம் வளர்ச்சியாகும். இது உடலின் உயரம் மற்றும் எடையில் ஏற்படும் அதிகரிப்பாகும். வழக்கமாக பெண்களில் இது 10 முதல் 12 வயதில் துவங்கி 17 முதல் 19 வயதில் முடிவடைகின்றது. ஆண்களில் 12 முதல் 13 வயதில் துவங்கி 19 முதல் 20 வயதில் முடிவடைகின்றதுw. வளரிளம் பருவத்தில் ஆண்களின் உயரத்தில் சராசரியாக 23 செ.மீ. அதிகரிப்பும், பெண்களின் உயரத்தில் சராசரியாக 26 செ.மீ. அதிகரிப்பும் ஏற்படுகின்றது. உயரத்துடன் அவர்களின் உடல் எடையும் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் அதிகரிக்கின்றது. இந்தக் காலகட்டத்தில் சராசரி எடை அதிகரிப்பானது பெண்களில் 17 கிலோகிராமாகவும், ஆண்களில் 19 கிலோகிராமாகவும் உள்ளது.

ஆ. உடல் அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்

குழந்தைப் பருவத்தில் உடல் பகுதியை விட கால்கள் அதிகமாக வளர்ச்சியுறுகின்றன. ஆனால், பருவமடைதலின்போது உடல் பகுதியும் வளர்ச்சியுறுகின்றது. மேலும், உடல் பகுதியில் இடுப்பு மற்றும் தோள்பட்டை ஆகியவை விரிவடைந்து உடலானது வயது வந்தோரின் தோற்றத்தைப் பெறுகிறது.

செயல்பாடு 1

உங்கள் வகுப்பில் உள்ள மாணவர்களை வெவ்வேறு குழுக்களாகப் பிரித்துக் கொள்ளவும் (ஆண்களுக்கும் பெண்களுக்கும் தனித்தனி குழுக்களை உருவாக்கவும்). ஒவ்வொரு குழுவிலும் உள்ள மாணவர்களின் உயரத்தையும் எடையையும் அளந்து, சராசரியைக் கண்டறியவும். நீங்கள் கண்டறிந்ததை உங்கள் குறிப்பேட்டில் பதிவு செய்யவும்.

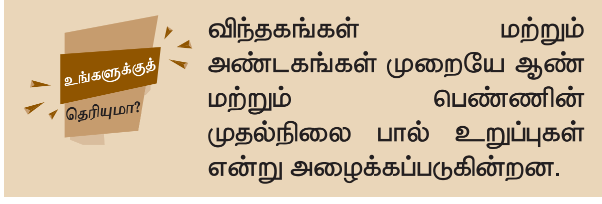
இ. முதல்நிலை பால் பண்புகளின் வளர்ச்சி

பருவமடைதலின்போது ஆண்கள் மற்றும் பெண்களின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முழுமையாக செயல்படுகின்றன. ஆண்களில், விந்தகங்கள் பெரிதாக வளர்ச்சியடைவதைத் தொடர்ந்து இனப்பெருக்க உறுப்பின் நீளம் மற்றும் அதன் அளவு அதிகரிக்கின்றது. இதேபோல், பெண்களின் இனப்பெருக்க உறுப்பும்



படம் 20.1 வளரிளம் பருவ வளர்ச்சி

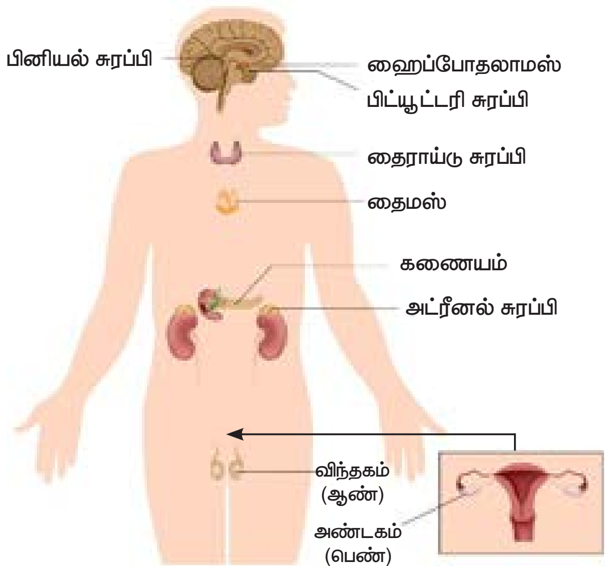
பருவமடைதலின்போது வளர்ச்சி அடைகின்றது. இதனால், கருப்பையின் அளவு மற்றும் அண்டகங்களின் எடை ஆகியவை இப்பருவத்தில் அதிகரிக்கின்றன.



விந்தகங்கள் மற்றும் அண்டகங்கள் முறையே ஆண் மற்றும் பெண்ணின் முதல்நிலை பால் உறுப்புகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

20.2 இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகள்

இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகள் ஆண்கள் மற்றும் பெண்களிடையே உடல் அமைப்பில் வேறுபாட்டை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆண்களில் விந்தகங்களால் சுரக்கப்படும் டெஸ்ட்டோஸ்டீரான் அல்லது ஆண்ட்ரோஜன் எனப்படும் ஹார்மோனாலும், பெண்களில் அண்டகங்களால் சுரக்கப்படும் ஈஸ்ட்ரோஜன் எனப்படும் ஹார்மோனாலும் இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகள் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. குரல்வளையின் வளர்ச்சி, தசை வளர்ச்சி, எலும்பின் அளவு மற்றும் உடல் மற்றும் பிறப்புறுப்பின் வெளிப்பகுதியில் உரோமத்தின் தோற்றம், வியர்வை சுரப்பிகளின் தூண்டுதல் ஆகியவற்றிற்கு ஆண்ட்ரோஜன் காரணமாக உள்ளது. ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்ட்டிரான் ஆகியவை பெண் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்களாகும். இவை மார்பக வளர்ச்சியையும், பிறப்புறுப்பின் வெளிப்புறப் பகுதி மற்றும் அக்குள் பகுதியில் காணப்படும் உரோம வளர்ச்சியையும், உடலில் கொழுப்பு அதிகரிப்பதையும் தூண்டுகின்றன.



படம் 20.2 நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலம்

20.2.1 ஆண்களில் இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகள்

ஆண்களில் தோன்றும் இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகள் பின்வருமாறு.

அ. உரோமம்

முதல்நிலை பால் பண்புகளின் வளர்ச்சிக்குப் பின், கை அக்குள் மற்றும் பிறப்புறுப்பின் வெளிப்புறப் பகுதியில் உரோம வளர்ச்சி தோன்றுகிறது. மெலும் மற்ற பகுதிகளிலும், முகத்திலும் உரோம வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது.

ஆ. தோல்

தோல் கடினத் தன்மை அடைவதுடன், தோலில் காணப்படும் துளைகள் பெரிதாகின்றன.

இ. சுரப்பிகள்

தோலில் காணப்படக்கூடிய எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் பெரிதாவதால் முகத்தில் முகப்பருக்கள் தோன்றுகின்றன.

ஈ. குரல்

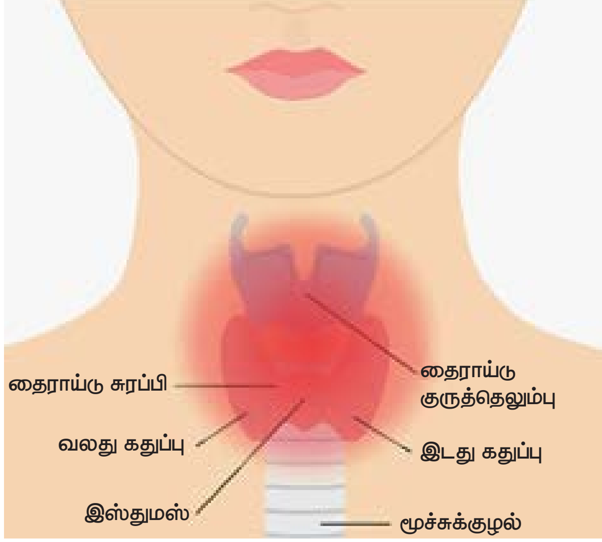
இப்பருவத்தில் குரலில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. குரல் கரகரப்பாகின்றது. பின்னர் சுருதி குறைந்து, ஒலியின் அளவு அதிகரிக்கின்றது.

உ. தசை

தசைகளின் பலம் அதிகரிக்கின்றது. இவை கைகள், கால்கள் மற்றும் தோள்பட்டைகளுக்கு வடிவத்தை அளிக்கின்றன.



பருவமடைதல் நிகழும் போது, குரல்வளையின் வளர்ச்சியானது பெண்களைவிட ஆண்களில் அதிகமாக உள்ளது. ஆண்களில் வளர்ந்து பெரிதாகி வெளியே துருத்திக் கொண்டிருக்கும் குரல் ஒலிப் பெட்டகமானது ஆடம்ஸ் ஆப்பிள் எனப்படுகிறது. இதனால், குரலானது ஆழமாகவும், கரகரப்பாகவும் காணப்படுகிறது. இது முக்கியமாக வளரிளம் பருவத்தில் சுரக்கக்கூடிய சில ஆண் இன ஹார்மோன்களால் (ஒழுங்குபடுத்தும் வேதிப்பொருள்கள்) ஏற்படுகின்றது. இதன் விளைவாக, குருத்தெலும்புடன் இணைந்துள்ள தசைகள் (குரல்வளை) தளர்ச்சியுற்று தடிமனாகின்றன. இந்த தளர்ச்சியுற்ற தடித்த குரல்வளைப் பகுதிக்குள் காற்று நுழையும் போது கரகரப்பான ஒலியானது உருவாகின்றது. பெண்களில் குரல்வளை சிறியதாக இருப்பதால் அது வெளியில் தெரிவதில்லை. எனவே, குரலானது உரத்த சுருதியுடன் காணப்படுகிறது.



படம் 20.3 ஆடம்ஸ் ஆப்பிள்

20.2.2 பெண்களில் இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகள்

பருவமடைதலின்போது பெண்களில் பின்வரும் இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகள் தோன்றுகின்றன.

அ. இடுப்பு

இடுப்பு எலும்பு விரிவடைவதாலும், தோலுக்கடியில் உருவாகும் கொழுப்பினாலும், இடுப்புப் பகுதியானது அகன்று, பரந்து காணப்படுகிறது.

ஆ. மார்பகம்

இடுப்புப் பகுதி விரிவடைந்தவுடன், மார்பகம் வளர்ச்சியுறத் தொடங்குகிறது.

இ. உரோமம்

இடுப்பு மற்றும் மார்பக வளர்ச்சிக்குப் பிறகு உரோம வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. அக்குள் பகுதி மற்றும் பிறப்புறுப்பின் வெளிப்புறப் பகுதியில் உரோம வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது.

ஈ. தோல்

ஆண்களுக்கு ஏற்படுவது போலவே பெண்களிலும் தோல் கடினமாகிறது. தோலில் காணப்படும் துளைகள் பெரிதாகின்றன.

உ. குரல்

குரலானது உரத்த மற்றும் கீச்சிடும் ஒலியாகின்றது. குரல் ஒலி மாறுபடுவதில்லை.

ஊ. தசைகள்

தசைகளின் அதிகப்படியான வளர்ச்சி காரணமாக கைகள், கால்கள் மற்றும் தோள்பட்டை ஆகியன வடிவம் பெறுகின்றன.

எ. எண்ணெய்ச் சுரப்பி

எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் செயல்படத் துவங்குவதால் பருக்கள் உண்டாகின்றன.

செயல்பாடு 2

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு விடையளி.

- உனது குரலில் மாற்றம் உண்டாகிறதா?
- உனது முகத்தில் பருக்கள் தோன்றுகின்றனவா?
- உன்னுடைய உடலில் சில மாற்றங்கள் உண்டாவதாக நீ உணர்கிறாயா?

இந்த மாற்றங்கள் உனது வளர்ச்சியில் இயல்பானவை. உன் ஆசிரியர் அல்லது ஆலோசகருடன் கலந்துரையாடி உன் சந்தேகங்களைத் தெளிவுபடுத்திக் கொள்ளவும்.

அட்டவணை 20.1 ஆண்கள் மற்றும் பெண்களில் காணப்படும் இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகள்.

பெண்கள்	ஆண்கள்
உயரம் மற்றும் எடை அதிகரிக்கின்றன.	உயரம் மற்றும் எடை அதிகரிக்கின்றன.
கொழுப்பு மற்றும் தோலுக்கடியில் திசுக்கள் உருவாகின்றன.	தசைகள் உருவாகின்றன.
இடுப்புப் பகுதி விரிவடைகின்றது.	தோள்பட்டை விரிவடைகின்றது.
அக்குள் மற்றும் பிறப்பு உறுப்பின் வெளிப்புறம் உரோமம் வளர்கிறது.	அக்குள், பிறப்புறுப்புப் பகுதி மற்றும் முகத்தில் உரோமம் வளர்கிறது.
குரலானது உரத்த மற்றும் கீச்சிடும் ஒலியாகின்றது.	குரலொலிப் பெட்டகத்தின் நீட்சியினாலும், குரல்வளை பெரிதாவதாலும் குரல் ஒலி தடைபடுகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வளரிளம் பருவத்தில் வியர்வை மற்றும் தோலுக்கு அடியில் காணப்படக்கூடிய சுரப்பிகளின் (எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள்) செயல்பாடு அதிகரிப்பதால் அவற்றின் சுரப்பு அதிகரிக்கின்றது. தோலில் காணப்படக்கூடிய இத்தகைய சுரப்பிகளின் அதிகப்படியான சுரப்பின் காரணமாக பல ஆண்கள் மற்றும் பெண்களின் முகத்தில் பருக்கள் தோன்றுகின்றன. கூடுதல் சுரப்பு காரணமாக சில நேரங்களில் அவர்களின் உடலிலிருந்து நாற்றமும் உருவாகிறது.

20.3 இனப்பெருக்கத்தில் ஹார்மோன்களின் பங்கு

இனப்பெருக்கத்தை ஒழுங்குபடுத்தும் முதன்மை ஹார்மோன்களான ஆண்ட்ரோஜன்,

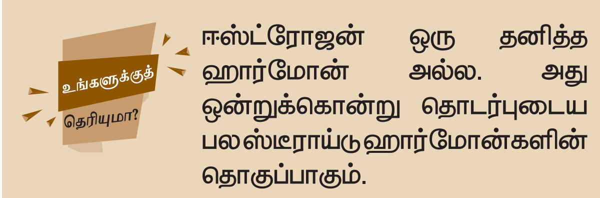
ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்ட்டிரோன் போன்ற ஸ்டீராய்டு வகை ஹார்மோன்கள் முறையே ஆண்தன்மை, பெண்தன்மை மற்றும் கர்ப்பகால மாற்றங்கள் ஆகியவற்றை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆண்கள் மற்றும் பெண்களில் இனப்பெருக்கம் மற்றும் இனப்பெருக்க நடத்தைகள் முக்கியமாக LH (லூட்டினைசிங் ஹார்மோன்) மற்றும் FSH (பாலிக்கிள்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன்) ஹார்மோன்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

பாலிக்கிள்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (FSH)

பெண்களில் FSH எனும் ஹார்மோன் கிராஃபியன் பாலிக்கிள்களின் வளர்ச்சியைத் தூண்டி ஈஸ்ட்ரோஜனை உற்பத்தி செய்கிறது. ஆண்களில் விந்து நாளங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் விந்தணுவாக்கத்திற்கு இது அவசியமாகிறது.

லூட்டினைசிங் ஹார்மோன் (LH)

பெண்களில் அண்டம் விடுபடுதல், கார்பஸ்லூட்டியம் உருவாக்கம் மற்றும் லூட்டியல் ஹார்மோனான புரோஜெஸ்ட்டிரான் உற்பத்தி, கிராஃபியன் பாலிக்கிள்களின் இறுதி முதிர்வுநிலை ஆகியவற்றிற்கு இந்த ஹார்மோன் தேவைப்படுகிறது. ஆண்களில் விந்தகங்களில் காணப்படும் இடையீட்டுச் (லீடிக்) செல்களைத் தூண்டி டெஸ்டோஸ்டீரானை உற்பத்தி செய்கிறது.



ஈஸ்ட்ரோஜன் ஒரு தனித்த ஹார்மோன் அல்ல. அது ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடைய பல ஸ்டீராய்டு ஹார்மோன்களின் தொகுப்பாகும்.

புரோலாக்டின் (PRL) அல்லது லாக்டோஜெனிக் ஹார்மோன்

பாலூட்டுதலின் போது பாலை உற்பத்தி செய்வது இதன் பணியாகும்.

ஆக்சிடோசின் ஹார்மோன்

ஆக்சிடோசின் ஹார்மோன் மார்பகங்களில் இருந்து பால் வெளியேறுதலுக்குக் காரணமாகிறது. மேலும், குழந்தைப் பிறப்பின்போது தசைகளை சுருங்கச் செய்து குழந்தைப் பிறப்பை எளிதாக்குகிறது.

20.4 மனித வாழ்க்கையின் இனப்பெருக்க நிலைகள்

மனிதரின் வாழ்க்கையில் இனச்செல்கள் உற்பத்தி செய்யப்படும் நிலையானது இனப்பெருக்க நிலை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இனப்பெருக்க நிலையானது, பெண்களில் பருவமடையும் வயதில் (10 முதல் 12 வயதில்) தொடங்கி தோராயமாக 45 முதல் 50 வயதில் முடிவடைகின்றது. ஆண்களில் 13 வயதில் தொடங்கி வாழ்நாள் முழுவதும் நீடிக்கின்றது. இனப்பெருக்க வயதானது ஒவ்வொரு நபரிலும் வேறுபடுகிறது. பெண்களின் வாழ்க்கையில் காணப்படும் பல்வேறு இனப்பெருக்க நிலைகள் பின்வருமாறு.

பூப்படைதல்

பருவமடைதலின்போது முதன் முதலில் தோன்றும் மாதவிடாய் சுழற்சி பூப்படைதல் எனப்படுகிறது. பருவமடைதலின் தொடக்க நிலையில் அண்டம் முதிர்ச்சியடைகிறது.

அண்டம் விடுபடுதல்

அடுத்த அண்ட சுழற்சி தொடங்குவதற்கு சுமார் 14 நாட்களுக்கு முன்பு அண்டவிடுவிப்பு ஏற்படுகிறது. இதனால் 28 நாட்கள் கொண்ட மாதவிடாய் சுழற்சியில் அண்டமானது 14ஆம் நாள் விடுபடுகின்றது. கிட்டத்தட்ட 28 முதல் 30 நாட்களுக்கு ஒருமுறை அண்டகத்திலிருந்து முதிர்ச்சியடைந்த அண்டமானது வெளியேறுகிறது. இவ்வாறு அண்டமானது அண்டகத்திலிருந்து வெளியேறுவது அண்டம் விடுபடுதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்தக் காலகட்டத்தில் கருவுற்ற முட்டையைப் பெற கருப்பையின் சுவர் தடிமனாகிறது. இது கருவுறுதலைத் தோற்றுவிக்கிறது.

கர்ப்ப காலம்

அண்டகத்திலிருந்து விடுபட்ட அண்டம் பெலோப்பியன் நாளத்தை அடைந்தவுடன், கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. கருவுற்ற முட்டை வளர்ச்சியடைந்தவுடன், அது கருப்பையில் பதிய வைக்கப்படுகிறது. கார்பஸ்லூட்டியத்தின் தொடர் வளர்ச்சியினால் அதிக அளவில் புரோஜெஸ்ட்டிரான் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இது கர்ப்பத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது. பொதுவாக, இது 280 நாட்கள் நீடிக்கும். இதன் முடிவில் குழந்தைப் பிறப்பு உண்டாகிறது.

மாதவிடாய்

அண்டமானது கருவுறவில்லை எனில், கார்பஸ்லூட்டியம் சிதைவடையத் தொடங்குகிறது. புரோஜெஸ்டிரான் மற்றும் ஈஸ்ட்ரோஜன் ஹார்மோன்களின் உற்பத்தி நின்று விடுகிறது. கருவுறாத முட்டை, கருப்பையின் தடித்த சுவர் மற்றும் அதன் இரத்த நாளங்கள் சிதைவடைகின்றன.

இதனால் பெண்களின் இனப்பெருக்கக் குழாயில் இரத்தப்போக்கு ஏற்படும். இதுவே மாதவிடாய் என அழைக்கப்படுகிறது.

மாதவிடைவு

பெண்களின் வாழ்க்கையில், இனப்பெருக்க நிகழ்வின் இறுதிநிலையைக் குறிப்பது மாதவிடாய் நிறுத்தம் எனப்படும். மாதவிடாய் சுழற்சி 45 முதல் 50 வயதில் நின்றுவிடுகிறது. இவ்வாறு மாதவிடாய் நின்றுவிடுவது மாதவிடைவு என்று அழைக்கப்படுகிறது. மாதவிடைவுக் காலத்தில் மனநலம் சார்ந்த பிரச்சனைகளான கவலை, எரிச்சல், சோர்வு மற்றும் கவனக்குறைவு ஆகியவை ஏற்படலாம். அண்டகங்கள் அகற்றப்படுதல் அல்லது இடுப்புப்பகுதியானது கதிர்வீச்சு சிகிச்சைக்கு உட்படுத்தப்படுதல் போன்றவற்றினாலும் மாதவிடைவு உண்டாகிறது.

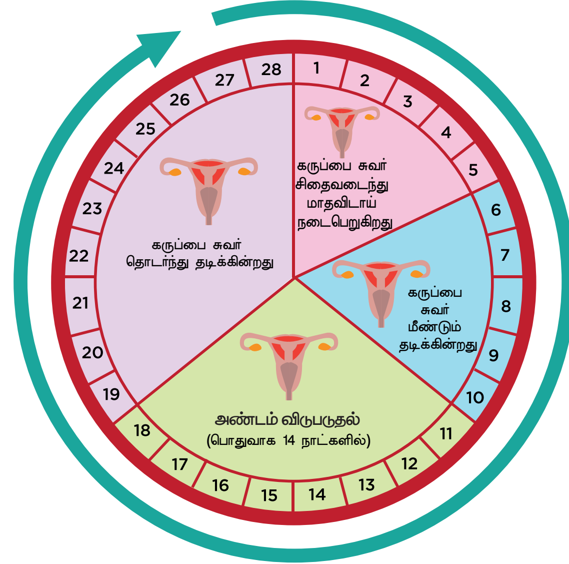
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சமீப காலங்களில் பெண்கள் மிகச்சிறிய வயதிலேயே பருவம் அடைகின்றனர். இது உணவுப் பழக்கத்தினால் ஏற்படுகிறது. அதிக அளவில் சத்தற்ற நொறுக்குத்தீனி (Junk Food) உணவை நீங்கள் உண்ணும்போது, உடல் வளர்ச்சி அதிகரித்து பெரியவர்களைப் போன்ற தோற்றம் ஏற்படுகிறது.

20.5 மாதவிடாய் சுழற்சி

பெண்களில் மாதவிடாய் சுழற்சியின் தொடக்கமானது பருவமடைதலைத் துவக்குகிறது. மாதவிடாய் சுழற்சி கருப்பையின் எண்டோமெட்ரியல் சுவர் உரிதல் மற்றும் இரத்தப்போக்குடன் தொடங்குகிறது. எண்டோமெட்ரியல் சுவர் உரிதலானது, குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் கருப்பையை கர்ப்பத்திற்குத் தயாராவதைக் குறிக்கிறது. ஒரு பெண்ணின் அண்டகத்திலிருந்து வெளியாகும் கருமுட்டையானது (அண்டம்) அண்டவிடுப்பின் போது விந்தணுக்களால் கருத்தரிக்காவிட்டால் மாதவிடாய் ஏற்படுகிறது. இது கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. ஒரு பெண் சுமார் 10 முதல் 20 வயதில் பருவ வயதை அடையும் போது, அவளது இரத்தத்தில் வெளியாகும் பாலியல் ஹார்மோன்கள் அவளது அண்டகத்தில் உள்ள சில அண்டத்தை (முட்டையை) முதிர்ச்சியடையச் செய்கின்றன.
2. பொதுவாக ஒரு அண்டகத்திலிருந்து ஒரு முதிர்ச்சியடைந்த அண்டமானது, 28 நாட்களுக்கு ஒருமுறை அண்டநாளத்தை வந்தடைகிறது. இது அண்டம் விடுபடுதல் என்றழைக்கப்படுகிறது.
3. அண்டம் விடுபடுதலுக்கு முன், கருப்பையின் சுவரானது தடித்து, மென்மையானதாகவும், முழுவதும் சிறிய இரத்தக் குழாய்களைக் கொண்டும் காணப்படுகிறது. இது கருவுற்ற முட்டையை ஏற்க தன்னைத் தயார்படுத்திக் கொள்கிறது.
4. அண்டமானது கருவுறவில்லையெனில், தடித்த மென்மையான கருப்பைச் சுவர் தேவைப்படாது. எனவே, அது சிதைந்து விடுகிறது. அதனால், தடித்த, மென்மையான கருப்பைச் சுவர் இரத்தக் குழாயுடன் சேர்ந்து சிதைந்த அண்டத்துடன் இனப்பெருக்கக் குழாய் வழியாக இரத்தமாக வெளியேறுகிறது. இதுவே மாதவிடாய் எனப்படுகிறது.



படம் 20.4 மாதவிடாய் சுழற்சி

5. அண்டம் விடுபடுதலிலிருந்து 14 ஆவது நாள் தோன்றும் மாதவிடாய் 3 முதல் 4 நாட்கள் வரை காணப்படுகிறது.
6. மாதவிடாய் முடிந்ததும், அடுத்த கருமுட்டையைப் பெற கருப்பையின் உட்புறப் பகுதி தன்னைத் தயார்படுத்திக் கொள்கிறது.
7. இந்த நிகழ்வின்போதும் அண்டமானது கருவுறவில்லையெனில், மறுபடியும் மாதவிடாய் நடைபெறுகிறது. பெண்களில் 28 நாட்களுக்கு ஒருமுறை இம்மாதவிடாய் சுழற்சி திரும்பத் திரும்ப நடைபெறுகிறது. மாதவிடாய் சுழற்சியானது ஹார்மோன்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

அண்டகத்தில் கருவுறுதல் நிகழ்ந்து பெண் கர்ப்பம் தரிக்கும் வேளையில் மாதவிடாயானது தற்காலிகமாக நின்றுவிடுகிறது. ஏனெனில், கருவுறுதலுக்குப் பின் கருவுற்ற அண்டமானது குழந்தையாக வளர்ச்சியுறுவதற்கு கருப்பையின் தடித்த, மென்மையான சுவருடன் கூடிய இரத்தக்

குழாய்கள் தேவைப்படுவதால் மாதவிடாய் நிகழ்வதில்லை. குழந்தைப் பிறப்பிற்குப் பின் மீண்டும் மாதவிடாய் நிகழ்வு தொடங்குகின்றது. ஊட்டச்சத்துக் குறைபாடு, உடல் எடை குறைவு, மன அழுத்தம், சரியான உணவுப் பழக்கமின்மை, அதிகப்படியான எடை ஆகியவற்றின் மூலமும் மாதவிடாய் நின்றுவிடுகிறது.

20.6 இனப்பெருக்க ஆரோக்கியம்

ஒருவரின் உடல் மற்றும் மன நலமே அந்நபரின் ஆரோக்கியமாகக் கருதப்படுகிறது. உலக சுகாதார அமைப்பு (WHO) இனப்பெருக்க ஆரோக்கியத்தை வளரிளம் பருவத்தின் நடத்தை, உணர்ச்சி, உடல் மற்றும் சமூக அம்சங்களின் மொத்தக் கூறாக வரையறுத்துள்ளது. ஒவ்வொரு மனிதருக்கும், அவர் எந்த வயதைச் சார்ந்தவராக இருப்பினும் தன் உடலை ஆரோக்கியமாக வைத்திருப்பதற்கு, உணவுக் கட்டுப்பாடு, உடற்பயிற்சி மற்றும் தன் சுகாதாரம் ஆகியவை அவருக்குத் தேவைப்படுகிறது. பெண்கள் மற்றும் ஆண்கள் கடைபிடிக்க வேண்டிய சில பழக்கவழக்கங்கள் பின்வருமாறு,

தூய்மை

1. ஒரு நாளைக்கு இரண்டு முறையாவது குளிக்க வேண்டும். அடிவயிறு, இடுப்புப்பகுதி மற்றும் பிறப்புறுப்புகளுக்கு சிறப்புக் கவனம் செலுத்தி நன்றாகத் தேய்த்துக் குளிக்க வேண்டும்.
2. உள்ளாடைகளை தினந்தோறும் மாற்ற வேண்டும். பருத்தியால் ஆன உள்ளாடைகளையே, சுத்தமாக துவைத்துப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
3. பதின்ம வயதில் (Teen age) உள்ளவர்களுக்கு வியர்வைச் சுரப்பியின் அதிகப்படியான செயல்பாட்டினால் சில நேரங்களில் உடலில் துர்நாற்றம் ஏற்படும். உடலை சுத்தமாகப் பராமரிக்கவில்லையெனில், பூஞ்சை, பாக்டீரியா மற்றும் தேவையற்ற பிற நோய்த் தொற்று உண்டாக வாய்ப்பு உள்ளது.

மாதவிடாய் சுகாதாரம்

மாதவிடாய் சுழற்சியின் போது, உடல் தூய்மையில் பெண்கள் சிறப்புக் கவனம் செலுத்த வேண்டும். துணிகளுக்குப் பதிலாக ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தி விட்டு தூக்கி எறியக்கூடிய நாப்கின்கள் அல்லது டாம்பூன்களை பயன்படுத்துவதால் நோய்த் தொற்றிற்கான வாய்ப்பு குறைகிறது. துணிகளை விட சானிட்டரி நாப்கின்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும். மாதவிடாயின் அளவைப் பொருத்து, அவை அடிக்கடி மாற்றப்பட வேண்டும். மீண்டும் மீண்டும் துணியினைப் பயன்படுத்துவதாக இருந்தால், சோப்பினை உபயோகித்து வெந்நீரில் துவைத்து நன்கு வெயிலில் உலர்த்திய பின் பயன்படுத்த வேண்டும்.



வளரிளம் பருவத்தினரின் நலமான வாழ்விற்கு தூக்கம் மிகவும் அவசியம் ஆகும். தேவையான அளவு தூக்கம் பதின்ம வயதில் ஏற்படும் மன அழுத்தத்தை மேற்கொள்ள உதவுகிறது. இந்த வயதினர் சிறப்பாக செயல்பட, ஒவ்வொரு நாள் இரவிலும் சுமார் 8 முதல் 10 மணி நேரம் தூங்குவது அவசியமானதாகும். ஆனால், பதின்ம வயதினோரில் பெரும்பாலானோர் போதுமான அளவு தூங்குவதில்லை.

உடற்பயிற்சி

தூய்மையான காற்றில் நடைப்பயிற்சி மேற்கொள்வதும், விளையாடுவதும் உடலைக் கட்டுக்கோப்பாகவும், ஆரோக்கியமாகவும் வைக்க உதவுகிறது. இளம் வயது ஆண்கள் மற்றும் பெண்கள் அனைவரும் நடைப்பயிற்சி, உடற்பயிற்சி மற்றும் வெளி அரங்கு விளையாட்டுகள் போன்றவற்றை கட்டாயமாக மேற்கொள்ள வேண்டும். உடல் செயல்பாடானது சிறந்த ஆரோக்கியம், நல்ல தூக்கம் மற்றும் மன அமைதி ஆகியவற்றிற்கு வழிவகுக்கிறது. மன அமைதி நாளுக்கு நாள் மகிழ்ச்சியை ஊக்குவிக்கிறது.

செயல்பாடு 3

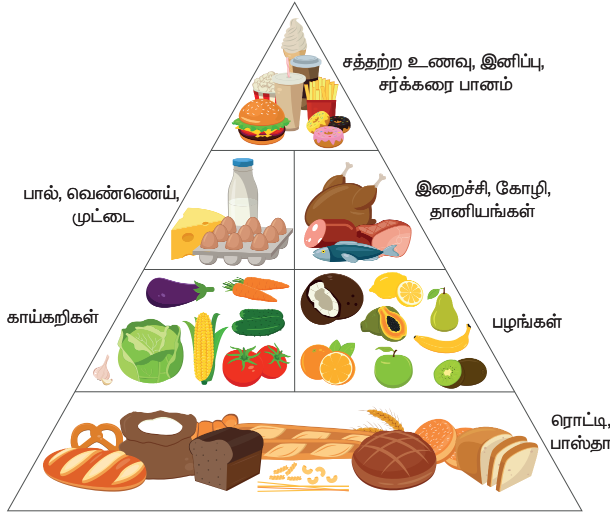
உங்கள் வகுப்பில் வழக்கமாக உடற்பயிற்சி செய்யும் மற்றும் உடற்பயிற்சி செய்யாத மாணவர்களின் எண்ணிக்கை குறித்த தகவல்களைச் சேகரிக்கவும். அவர்களின் உடல் கட்டமைப்பு மற்றும் ஆரோக்கியத்தில் ஏதேனும் வித்தியாசம் இருப்பதை நீங்கள் கவனித்தீர்களா? நாள்தோறும் உடற்பயிற்சி செய்வதனால் ஏற்படும் நன்மைகள் குறித்து ஒரு அறிக்கையைத் தயாரிக்கவும்.

20.7 வளரிளம் பருவத்தினரின் ஊட்டச்சத்துத் தேவைகள்

வளரிளம் பருவம் என்பது விரைவான வளர்ச்சி மற்றும் முன்னேற்றத்திற்கான ஒரு நிலையாகும். எனவே, முறையான வளர்ச்சி மற்றும் உடல் செயல்பாடுகளுக்கு சரியான ஆற்றல் மற்றும் பிற ஊட்டச்சத்துக்கள் கொண்ட உணவு தேவைப்படுகிறது. வளரிளம் பருவத்தில் சரிவிகித

உணவு மிகவும் முக்கியமானதாகும். சரிவிகித உணவில் புரதங்கள், கார்போஹைட்ரேட்டுகள், கொழுப்புகள் மற்றும் வைட்டமின்கள் தேவையான விகிதத்தில் அடங்கியுள்ளன. இந்தியாவில் சரிவிகித உணவு என்பது ரொட்டி, சோறு, பருப்பு வகைகள், பால், பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கி உள்ளது.

இப்பருவத்தில் ஊட்டச்சத்துக் குறைபாடுகள் உடல் வளர்ச்சியைத் தடுப்பது மட்டுமல்லாமல், அறிவு வளர்ச்சியையும் பாதிக்கின்றன. மேலும், இது பாலியல் முதிர்ச்சியையும் தாமதப்படுத்துகிறது. இந்த வளர்ச்சிக் காலத்தில் புரதங்கள் மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை அதிக அளவில் எடுத்துக் கொள்வது அவசியமானதாகும். இவை தவிர, வளரிளம் பருவத்தினருக்கு பின்வரும் சத்துக்கள் உணவில் தேவைப்படுகின்றன.



படம் 20.5 சரிவிகித உணவு

 **செயல்பாடு 4**

சரிவிகித உணவு பற்றிய கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்து விளக்கப்படம் தயாரிக்கவும். அதனை உங்கள் வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி அதன் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

கனிமங்கள்

வளரிளம் பருவத்தில் எலும்பின் எடை மற்றும் இரத்தத்தின் கனஅளவு அதிகரிப்பதால், உடலுக்கு கால்சியம், பாஸ்பரஸ் மற்றும் இரும்பு போன்ற கனிமங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

கால்சியம்

நமது வாழ்வின் பிந்தைய பகுதியில் உண்டாகும் ஆஸ்டியோபோரோசிஸைத் (எலும்பு உடையும் தன்மை) தடுக்க கால்சியத்தை அதிக அளவில் எடுத்துக் கொள்வது அவசியமாகும். இது பால் மற்றும் பால் பொருள்களில் காணப்படுகிறது. பால் ஒரு சரிவிகித உணவாகும்.

அயோடின்

தைராய்டு சுரப்பி தொடர்பான நோய்களைத் தடுக்க இது உதவுகிறது.

இரும்பு

இரத்தத்தை உருவாக்குவதில் இரும்பு முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. இரும்புச்சத்து நிறைந்த உணவுகளான பச்சை இலைக் காய்கறிகள், கீரைகள், வெல்லம், இறைச்சி, சிட்ரஸ் பழங்கள், நெல்லிக்காய் மற்றும் முழு பருப்பு வகைகள் ஆகியவை வளரிளம் பருவத்தினருக்கு உகந்தவையாகும். உணவில் உள்ள இரும்புச் சத்துக் குறைபாடு இரத்த சோகையை ஏற்படுத்துகிறது. எனவே, வளரிளம் பருவத்தினருக்கு இரும்புச்சத்து நிறைந்த உணவு அவசியமாகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மாதவிடாய் நேரத்தில் ஏற்படும் இரத்த இழப்பை ஈடு செய்ய பெண்கள், அதிக அளவில் இரும்புச்சத்து நிறைந்த உணவை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

20.8 வளரிளம் பருவத்தினருக்கான தனிப்பட்ட சுகாதாரம்

வளரிளம் பருவத்தில், வளரும் குழந்தைகள் உணவு, உடற்பயிற்சி மற்றும் தனிப்பட்ட சுகாதாரம் ஆகியவற்றில் சிறப்புக் கவனம் செலுத்த வேண்டும். தனிப்பட்ட சுகாதாரம் என்பது ஒரு மனிதனின் ஆளுமையினைக் குறிக்கும் தெளிவான குறியீடாகும். வளரிளம் பருவத்தினருக்கான தனிப்பட்ட சுகாதாரப் பழக்கங்களாவன:

1. தினந்தோறும் குளித்தல்.
2. சாப்பிடுவதற்கு முன்னும் பின்னும் கைகளைக் கழுவுதல்.
3. விரல் நகங்களை சுத்தமாக வைத்திருத்தல் மற்றும் நகப்பூச்சுகள் உபயோகிப்பதைத் தவிர்த்தல்.
4. ஒவ்வொரு முறையும் உணவு உண்பதற்கு முன்னும், பின்னும் பற்கள் மற்றும் வாயை நன்றாக சுத்தம் செய்தல்.
5. உணவு சமைக்கும் போது முகம், மூக்கு அல்லது வாயினைத் தொடுதலைத் தவிர்த்தல்.
6. உணவுப் பொருள்கள் அருகில் இருக்கும் போது இருமல் அல்லது தும்மலைத் தவிர்த்தல். மேலும், பொது இடங்களில் இருமல் வந்தால் வாயினை கைக்குட்டையினைக் கொண்டு மூடுதல்.
7. உணவினைச் சுவைபார்க்க விரும்பினால், சுத்தமான கரண்டியைப் பயன்படுத்துதல்.
8. ஒவ்வொரு நாளும் உடைகளை, குறிப்பாக உள்ளாடைகளை மாற்றி, சுத்தமாகத் துவைத்தல்

9. திறந்த வெளியில் மலம் கழிக்கக் கூடாது. சுத்தமான கழிவறைகளை மலம் கழிக்க உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.
10. உடல்நலம் பாதிக்கப்பட்டால் சுயமாக மருந்துகள் எடுத்துக் கொள்ளாமல், மருத்துவரை அணுகுதல்.



செயல்பாடு 5

பின்வருவனவற்றிற்கு பதிலளிக்க முயற்சி செய்.

- நீ நாள்தோறும் உடற்பயிற்சி செய்கிறாயா?
- நீ உனது உடலைச் சுத்தமாக வைத்திருக்கிறாயா?
- நீ ஒவ்வொரு நாளும் எப்பொழுது தூங்கச் செல்வாய்?
- நீ காலையில் எப்பொழுது தூங்கி எழுந்திருப்பாய்?

உன் பதிலை உன்னுடைய நண்பர்களின் பதிலோடு ஒப்பிடு. உன்னை மாற்றிக் கொள்ள வேண்டும் என நீ நினைக்கிறாயா?

நினைவில் கொள்க

- வளரிளம் பருவம் என்பது இனப்பெருக்க முதிர்ச்சியின் காலம். இது பொதுவாக 11 முதல் 19 வயது வரை இருக்கும்.
- வளரிளம் பருவத்தில் ஆண்களின் குரல்ஒலிப் பெட்டகமானது தளர்ச்சியுற்று தடிமனாக இருப்பதால் குரலானது கரகரப்பாக உள்ளது.
- நாளமில்லாச் சுரப்பிகளால் உற்பத்தி செய்யப்படும் சுரப்புகள் ஹார்மோன்கள் எனப்படும். இவை செல்வதற்கு தனியான நாளங்கள் கிடையாது. எனவே, இவை நேரடியாக இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கின்றன.
- ஆண் இன ஹார்மோனான டெஸ்டோஸ்டீரானும், பெண் இன ஹார்மோனான ஈஸ்ட்ரோஜனும் பலவிதமான இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகளின் வளர்ச்சிக்குக் காரணமாகின்றன.
- வளர்ச்சியடைந்த கருவுற்ற முட்டையைப் பெறுவதற்கு பெண்களின் கருப்பையின் சுவர் தன்னைத் தானே தயார்படுத்திக் கொள்கிறது. கருவுறுதல் நிகழவில்லையெனில், தடித்த கருப்பையின் சுவரானது உரிந்து இரத்தத்துடன் வெளியேறுகிறது. இதுவே, மாதவிடாய் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- வளரிளம் பருவத்தின் ஒட்டுமொத்த வளர்ச்சிக்கு சரிவிகித உணவை உட்கொள்வது அவசியமாகும்.

A-Z சொல்லடைவு

வளரிளம் பருவம்	குழந்தைப் பருவத்திலிருந்து வயது வந்தோர் நிலைக்கு மாறும் காலம்.
பூப்படைதல்	பருவமடைதலின் முதல் மாதவிடாய் சுழற்சி.
மாதவிடைவு	மாதவிடாய் நிற்கும் நிலை.
அண்டம் விடுபடுதல்	அண்டகத்திலிருந்து அண்டம் வெளியேறுதல்.
பருவமடைதல்	உயிரினங்கள் பாலின முதிர்ச்சியடையும் பருவ நிலை.
இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகள்	பெண்களிலிருந்து ஆண்களை வேறுபடுத்தும் பண்புகள்.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. ____________ வயதிற்கு இடைப்பட்ட காலம் வளரிளம் பருவம் எனப்படும்.
   அ) 10 முதல் 16 ஆ) 11 முதல் 17
   இ) 11 முதல்19 ஈ) 11 முதல் 20

2. உயிரினங்கள் பாலின முதிர்ச்சியடையும் காலம் ______________ என்று அழைக்கப்படுகிறது.
   அ) பருவமடைதல் ஆ) வளரிளம் பருவம்
   இ) வளர்ச்சி ஈ) முதிர்ச்சி

3. பருவமடைதலின்போது, இடுப்பிற்குக் கீழ் உள்ள பகுதி ஆனது ________ ல் அகன்று காணப்படுகிறது.
   அ) ஆண்கள் ஆ) பெண்கள்
   இ) அ மற்றும் ஆ ஈ) எதுவுமில்லை

4. ஆடம்ஸ் ஆப்பிள் என்பது இதன் வளர்ச்சியைக் குறிக்கிறது.
   அ) தொண்டைக் குழி ஆ) தைராய்டு
   இ) குரல்வளை ஈ) பாரா தைராய்டு

5. வளரிளம் பருவ ஆண்கள் மற்றும் பெண்கள் பலரின் முகத்தில் காணப்படும் பருக்கள் ______ சுரப்பியின் சுரப்பினால் உண்டாகின்றன.
 அ) வியர்வை ஆ) எண்ணெய்
 இ) வியர்வை மற்றும் எண்ணெய்
 ஈ) எதுவுமில்லை
6. விந்து செல்லானது ______ ஆல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது
 அ) ஆண்குறி ஆ) அண்டகம்
 இ) கருப்பை ஈ) விந்தகங்கள்
7. நாளமில்லா சுரப்பிகளால் உற்பத்தி செய்யப்படும் வேதிப் பொருள்கள் ______ எனப்படும்.
 அ) ஹார்மோன்கள் ஆ) நொதிகள்
 இ) புரதங்கள் ஈ) கொழுப்பு அமிலங்கள்
8. ஆன்ட்ரோஜன் உற்பத்தி ______ ஆல் ஒழுங்குபடுத்தப்படுகிறது.
 அ) GH ஹார்மோன் ஆ) LH ஹார்மோன்
 இ) TSH ஹார்மோன் ஈ) ACTH ஹார்மோன்
9. மாதவிடாயின் போது புரோஜெஸ்டிரானின் அளவு ______.
 அ) குறைகிறது ஆ) அதிகரிக்கிறது
 இ) நின்று விடுகிறது ஈ) இயல்பாக உள்ளது
10. நமது வாழ்வின் பிந்தைய பகுதியில் ஆஸ்டியோபோரோசிஸைத் தடுக்க ______ எடுத்துக் கொள்வது அவசியமாகும்.
 அ) பொட்டாசியம் ஆ) பாஸ்பரஸ்
 இ) இரும்பு ஈ) கால்சியம்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. பெண்களில் அண்டகத்தால் ______ உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
2. இனப்பெருக்க உறுப்புகளால் உற்பத்தி செய்யப்படும் ஹார்மோன்கள் ______ ஆல் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.
3. பாலூட்டுதலின்போது பால் உற்பத்தியானது ______ ஹார்மோனால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.
4. ஆண் மற்றும் பெண் இனச் செல்கள் இணைந்து ______ ஐ உருவாக்குகின்றன.
5. பருவமடைதலின் போது ஏற்படும் முதல் மாதவிடாய் சுழற்சி ______ என்று அழைக்கப்படுகிறது.
6. பொதுவாக அண்டம் விடுபட்ட 14 நாட்களுக்குப் பின் ______ ஏற்படுகிறது.
7. ______ என்பது புரதங்கள், கார்போஹைட்ரேட்டுகள், கொழுப்பு மற்றும் உயிர்ச்சத்துக்களை குறிப்பிட்ட அளவில் உள்ளடக்கியதாகும்.
8. தைராய்டு சுரப்பி தொடர்புடைய நோய்களைத் தடுப்பதில் ______ உதவுகிறது.
9. இரும்புச் சத்துப் பற்றாக்குறை ______க்கு வழிவகுக்கிறது.
10. பெண்களில் கருவுறுதல் ______ ல் நிகழ்கிறது.

III. சரியா அல்லது தவறா எனக்கூறுக. தவறான கூற்றைத் திருத்துக.

1. ஆண்கள் மற்றும் பெண்களில் பருவமடைதலின் போது, திடீரென உயரம் அதிகரிக்கின்றது.
2. கருப்பையிலிருந்து அண்டம் வெளியேறுதல் அண்டம் விடுபடுதல் என அழைக்கப்படுகிறது.
3. கர்ப்பத்தின் போது, கார்பஸ்லூட்டியம் தொடர்ந்து வளர்ந்து அதிக அளவில் ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்டிரானை உற்பத்தி செய்கிறது.
4. ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தி தூக்கி எறியக்கூடிய நாப்கின்கள் அல்லது டாம்பூன்களைப் பயன்படுத்துதல் நோய்த் தொற்றிற்கான வாய்ப்பை அதிகரிக்கின்றது.
5. சுத்தமான கழிவறைகளை மலம் கழிக்கப் பயன்படுத்துதல் ஒரு நல்ல பழக்கமாகும்.

IV. பொருத்துக.

பருவமடைதல்	-	டெஸ்ட்டோஸ்டீரான்
ஆடம்ஸ் ஆப்பிள்	-	தசை உருவாக்கம்
ஆண்ட்ரோஜன்	-	45 முதல் 50 வயது
ICSH	-	பாலின முதிர்ச்சி
மாதவிடைவு	-	குரல் மாற்றம்

V. சுருக்கமாக விடையளி.

1. வளரிளம் பருவம் என்றால் என்ன?
2. பருவமடைதலின்போது ஏற்படும் மாற்றங்களைப் பட்டியலிடுக.
3. இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகள் என்றால் என்ன?
4. கருவுறுதல் என்றால் என்ன?
5. பூப்படைதல் – குறிப்பு வரைக.
6. கருவுறுதல் நிகழ்வை விளக்குக.
7. பெண்களில், மாதவிடாய் சுழற்சியின் போது தூய்மையின் முக்கியத்துவம் பற்றிக் கூறுக.
8. வளரிளம் பருவம் குழந்தைப் பருவத்திலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?

VI. விரிவாக விடையளி.

1. வளரிளம் பருவத்தில் ஆண்கள் மற்றும் பெண்களில் ஏற்படும் உடல்ரீதியான மாற்றங்கள் யாவை?
2. இனப்பெருக்கத்தில் ஹார்மோன்களின் பங்கினை விளக்குக.

3. மாதவிடாய் சுழற்சியினைப் பற்றி சுருக்கமாக விவரி.
4. வளரிளம் பருவத்தினருக்கான ஊட்டச்சத்துத் தேவைகள் பற்றி சுருக்கமாக விளக்குக.

VII. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்.

1. தங்களைச் சுத்தமாகவும் ஆரோக்கியமாகவும் வைத்துக் கொள்ள உன் வகுப்பு நண்பர்களுக்கு நீ என்ன பரிந்துரை செய்வாய்?
2. வளரிளம் பருவமானது ஆற்றல்மிக்க பருவம். இப்பருவத்தில் எந்த மாதிரியான ஆரோக்கியம் மற்றும் நல்ல பழக்கங்களை நீங்கள் உருவாக்க விரும்புகிறீர்கள்?



பிற நூல்கள்

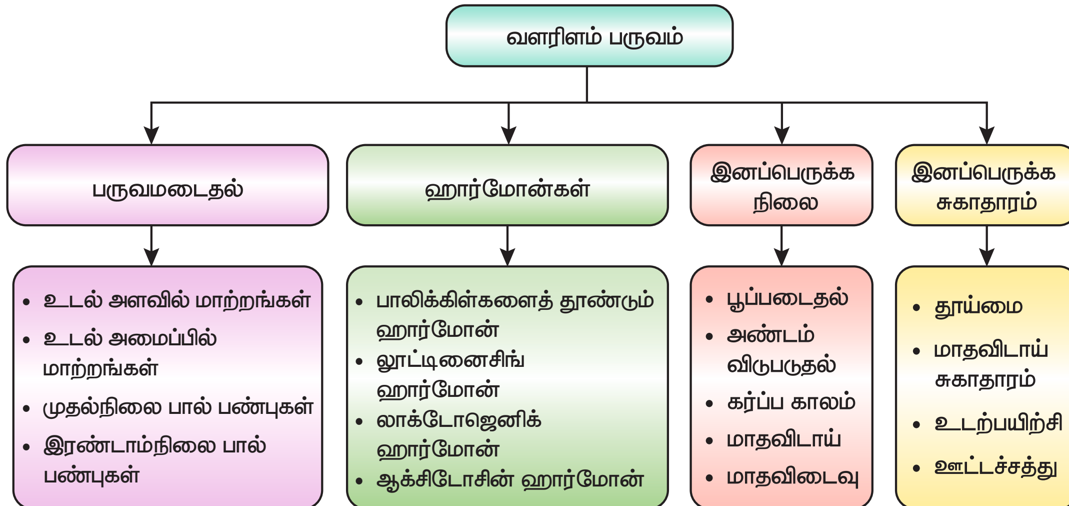
1. Animal physiology Verma P.S and Agarwal, V.K. and Tyagi B.S. S.Chand and Company, New Delhi.
2. Text book of Human Physiology. Saradha Subrahmanyam K., Madhavankutty K. and Singh H.D
3. Animal Physiology. Foundations of Modern biology series. Knut Schmidt and Nielsen.
4. K. Chinthanaiyalan (2013). Psychological effects of puberty and growth spurt in adolescents. GCTE Journal of Research and Extnsion in Education.Vol. 8 (2). 5 – 10.



இணைய வளங்கள்

1. https://eadership.ng/2018/04/08/toilet-hygiene
2. https://www.boldsky.com/health/wellness/2018/world-menstrual-hygiene-day-9-basic-menstrual-hygiene-tips-122728.html
3. https://www.boldsky.com/health/wellness/2018/world

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு **வளரிளம் பருவமடைதல்**



இச்செயல்பாடுகள் மூலம் வளரிளம் பருவம் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.

படி 1 கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக்குறியைப் பயன்படுத்தி இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

படி 2 திரையில் தோன்றும் பக்கத்தில் "**Hormones, Menstrual cycle**" போன்ற காணொலிகள் இருக்கும்.

படி 3 "**Hormones**" என்ற காணொலி இணைப்பைச் சொடுக்கவும்.

படி 4 அடுத்தடுத்த காணொலியைக் காண இச்செயல்பாட்டைத் தொடர்ந்து செய்யவும்.

உரலி: https://www.ticklinks.com/Domain/Open-Links-Library/Course/53/SSC-TN---Class-VIII/Subject/210/Biology/Classic/All/Links/Search

அலகு

21

பயிர்ப் பெருக்கம் மற்றும் மேலாண்மை



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தினைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- வேளாண் செயல்பாடுகளை அறிதல்.
- பயிர்ப்பெருக்கத்தின் அடிப்படைச் செயல்பாடுகளைப் புரிந்துகொள்ளல்
- பயிர்ச்சுழற்சியின் முக்கியத்துவத்தை அறிதல்.
- விதை வங்கி, விதைப் பந்துகள் மற்றும் விதைகளைப் பதப்படுத்துதலின் முக்கியத்துவத்தை அறிதல்.
- IARI, ICAR மற்றும் KVK போன்ற வேளாண் ஆராய்ச்சி நிறுவனங்களைப் பற்றி அறிதல்.
- உயிரிக் கட்டுப்பாட்டு முறைகளின் முக்கியத்துவங்களைப் பட்டியலிடுதல்.

அறிமுகம்

மனித வரலாறு முழுவதும் உணவைத் தேடவேண்டிய கட்டாயத்தில் நாம் இருந்து கொண்டிருக்கிறோம். பசுந்தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கை எனும் செயல் மூலமாக தங்களது உணவைத் தயாரிக்கின்றன. மனிதர்களும், விலங்குகளும் தங்களது உணவை தாங்களே உற்பத்தி செய்யமுடியாது. எனவே, மனிதர்களும், விலங்குகளும் நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ தாவரங்களைச் சார்ந்திருக்க வேண்டியுள்ளது. பல்வேறு உடலியல் செயல்பாடுகளுக்கு உயிரினங்கள் உணவிலுள்ள ஆற்றலைப் பயன்படுத்துகின்றன. தாவரங்களும், விலங்குகளுமே அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் உணவு ஆதாரங்களாக உள்ளன. பெருகி வரும் அதிகளவு மக்கள் தொகைக்கு உணவளிப்பதற்கு, உற்பத்தி, முறையான திட்டமிடல், நிர்வாகம் மற்றும் பகிர்மானம் ஆகியவை அவசியமாகும். எதிர்கால சந்ததியினருக்காக உணவு ஆதாரங்களின் தரம் மற்றும் அளவைப் பேணுதல் மற்றும் வளரும் மக்கள் தொகைக்குத் தேவையான உணவை உற்பத்தி செய்தலில் விவசாயிகள் பெரும் சவால்களைச் சந்திக்கின்றனர். தரமான மற்றும் அதிக அளவிலான உணவுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதற்குத் தேவையான புதிய தொழில்நுட்பத்தை அறிவியல் ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் உருவாக்குகின்றன. இப்பாடத்தில். விவசாயச் செயல்முறைகள், பயிர்ச்சுழற்சி, விதைகள், உயிரி–உரங்கள் மற்றும் விவசாய ஆராய்ச்சி நிறுவனங்களின் பணிகள் ஆகியவற்றைக் குறித்து காண்போம்.

21.1 வேளாண் செயல்முறைகள்

வேளாண்மை எப்பொழுதும் நமது நாட்டுப் பொருளாதாரத்தின் முதுகெலும்பாக இருந்து வருகிறது. வளர்ந்து வரும் தேவையினைச் சமாளிப்பதற்காக பசுமைப் புரட்சிக்குப் பின்னர் பல்வேறு வகையான பயிர்த் தாவரங்களை நாம் சாகுபடி செய்து வருகிறோம். நமது நாட்டில் மூன்று வகையான பயிர்கள் வளர்க்கப்படுகின்றன.

காரிப் பயிர்கள்

மழைக்காலங்களில் (ஜுன் முதல் செப்டம்பர் வரை) வளர்க்கப்படும் பயிர்கள் காரிப் பயிர்கள் எனப்படும். நெல், சோளம், சோயா மொச்சை, நிலக்கடலை, பருத்தி ஆகியவை காரிப் பயிர்களாகும்.

ரபி பயிர்கள்

குளிர் காலங்களில் வளர்க்கப்படும் பயிர்கள் ரபி பயிர்கள் எனப்படும். கோதுமை, பருப்பு, பட்டாணி, கடுகு, ஆளி விதை போன்றவை ரபி பயிர்களாகும்.

சயாடு பயிர்கள்

கோடை காலங்களில் வளர்க்கப்படும் பயிர்கள் சயாடு பயிர்கள் எனப்படும். முலாம்பழம், தர்பூசணி, வெள்ளரி போன்றவை கோடைகாலப் பயிர்களாகும்.

பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் பயிர்கள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

உணவுப் பயிர்கள்

நெல் மற்றும் சோளம் மனிதப் பயன்பாட்டிற்காக வளர்க்கப்படுகின்றன.

8th_Science_Unit-21_TM_BIO.indd 255 12/14/2021 11:19:38 AM



படம் 21.1 பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் பயிரிடப்படும் பயிர்கள்

தீவினப் பயிர்கள்

இவை, கால்நடைகளுக்கு தீவினமாகப் பயன்படுகின்றன. எ.கா. மக்காச்சோளம், சிறு தானியங்கள்.

நார் பயிர்கள்

இவை, கயிறு தயாரிக்கும் ஆலைகள் மற்றும் துணி ஆலைகளுக்குத் தேவையான இழைநார்கள் தயாரிக்க பயன்படுகின்றன. எ.கா பருத்தி, சணல்.

எண்ணெய் பயிர்கள்

மனிதப் பயன்பாடு மற்றும் தொழிற்சாலைப் பயன்பாட்டிற்காக எண்ணெய் பயிர்கள் பயன்படுகின்றன. எ.கா. நிலக்கடலை மற்றும் எள்.

அலங்காரத் தாவரங்கள்

நிலத்தில் இயற்கை அழகுத் தோட்டங்களை மேம்படுத்த இவை வளர்க்கப்படுகின்றன. எ.கா. குரோட்டன், யூ போர்பியா.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வாழை மற்றும் மாங்கனி உற்பத்தியில் இந்தியா உலகிலேயே முதல் இடத்தில் உள்ளது. கோதுமை, மற்றும் நெல் உற்பத்தியில் இரண்டாவது இடத்தில் உள்ளது.

செயல்பாடு 1

உனது பகுதியில் வளர்க்கப்படும் காரிப், ராபி மற்றும் சயாடு பயிர்களைக் குறிப்பிடுக.

மழை காலப் பயிர்கள்	குளிர் காலப் பயிர்கள்	கோடை காலப் பயிர்கள்

21.2 பயிர்ப் பெருக்கத்தின் அடிப்படைச் செயல்பாடுகள்

உழுதல், விதைத்தல், உரமிடுதல், அறுவடை செய்தல், விதை சேமிப்பு ஆகியவை பயிர் உற்பத்தியில் உள்ள பல்வேறு வகையான செயல்பாடுகள் ஆகும். இச்செயல்முறைகள் அனைத்தும் மொத்தமாக பயிர்விளைச்சலுக்குத் துணைபுரிகின்றன.

21.2.1 மண்ணை தயார்படுத்துதல்

பயிர்ப்பெருக்கத்திற்கான செயல்முறைகளில் மிக முக்கியமான பகுதி மண்ணின் மேல் அடுக்கினை தளர்வடையச் செய்வதாகும். மண்புழு மற்றும் மண் நுண்ணுயிரிகள் வளர தளர்வான மண் உதவுகிறது. இவ்வுயிரினங்கள் அங்கக மக்குகளை மண்ணிற்குள் சேர்க்கின்றன. மேலும், இவை உழவர்களுக்கு நண்பனாக உள்ளன. தாவரங்கள் வேர்களின் மூலம் நீர், கனிமங்கள் மற்றும் காற்றினை மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சுகின்றன. எனவே, பயிர் வளர்ப்பிற்குமுன் மண்ணை உரிய முறையில் தயார் செய்தல் அவசியமாகும். பின்வரும் முறைகளில் மண் தயார் செய்யப்படுகிறது.



மனித உழவு இயந்திர உழவு

படம் 21.2 உழவு

அ. உழுதல்

பயிர்களின் வேர்ப்பகுதிகளில் ஊட்டப் பொருள்கள் கிடைக்குமாறு மண்ணை மேலும் கீழும் புரட்டி, தளர்வடையச் செய்யும் முறை உழுதல் எனப்படும்.

மண்ணை வளப்படுத்துவதற்குப் பயன்படும் முக்கியமான கருவிகள் பின்வறுமாறு.

ஏர்

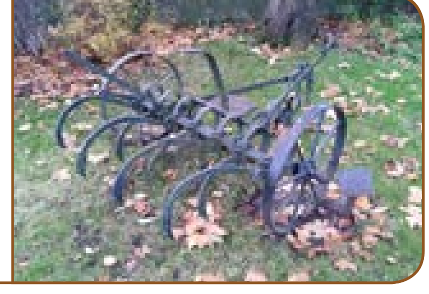
மண்ணை உழுதல், பயிர்களுக்கு உரமிடுதல், களைகளை நீக்குதல் நிலத்திலிருந்து இதர கழிவுப் பொருள்களை நீக்குதல் மற்றும் மண்ணை மேலும் கீழும் கொண்டுவருதல் ஆகிய செயல்பாடுகளுக்கு ஏர் பயன்படுகிறது. ஏர் மரத்தால் செய்யப்பட்டது. இது ஒரு ஜோடி எருதுகளால் இழுத்துச் செல்லப்படுகிறது.



ஏர்



களைக் கொத்தி



இயந்திர கலப்பை

படம் 21.3 வேளாண் கருவிகள்

இது ஏர்க்கால் எனப்படும் உறுதியான மற்றும் இரும்பாலான முப்பட்டை அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. ஏரின் முக்கியப் பகுதி நீண்ட மரத்தாலான அமைப்பாகும். இதன் மறுமுனை நுகத்தடியுடன் பொருத்தப்பட்டு எருதுகளின் கழுத்தில் கட்டப்படுகிறது.

களைக்கொத்தி

இது, நிலத்தைக் கிளறுதல், களை நீக்கம் மற்றும் மண்ணைத் தோண்டுதல் ஆகியவற்றிற்குப் பயன்படும் எளிய வேளாண் கருவியாகும். இது முனையில் வளைந்த இரும்புத் தகட்டுடன் கூடிய ஒரு நீண்ட மர உருளை அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. இதன் மறுமுனை விலங்குகளோடு பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

இயந்திரக் கலப்பை

இயந்திரக் கலப்பை ட்ராக்டர்களால் இழுக்கப்படுகின்றன. இயந்திரக் கலப்பைகள் களைகளை அழிக்கின்றன. மேலும், வேண்டாத தாவரப்பகுதிகளைப் பிடுங்கி எடுக்கவும் பயன்படுகின்றன. தற்பொழுது ட்ராக்டரில் பொருத்தப்பட்ட இயந்திரக் கலப்பை உழுதலுக்கும் பயன்படுகிறது. இக்கலப்பை பணியாளர்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் நேரத்தைக் குறைக்கிறது.

ஆ. சமப்படுத்துதல்

நிலத்தினை உழும்பொழுது மண்ணின் மேலடுக்கு முழுவதும் தளர்வடைகிறது. பின்னர் மண்ணைச் சமப்படுத்தக்கூடிய கருவியினைக் கொண்டு மண் சமப்படுத்தப்படுகிறது. இது கனமான மரம் அல்லது இரும்பால் செய்யப்பட்டிருக்கும். நிலத்தைச் சமப்படுத்துவதற்கும் சீரான நீர் பரவுதலுக்கும் இது உதவுகிறது.

இ. அடி உரமிடுதல்

மண்ணிற்கு உரம் சேர்த்தல் உரமிடுதல் எனப்படும். உரமானது பயிர்த் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான பல ஊட்டப் பொருள்களைக் கொண்டுள்ளது. மண் வளத்தை அதிகரிப்பதற்காக விதைக்கும் முன்னரே நாம் மண்ணிற்கு உரமிடுகிறோம். இதனால் உரம் மண்ணுடன் நன்கு கலக்கிறது. தழை உரம் மற்றும் பண்ணை உரம் ஆகியவை பயிர்களின் வளர்ச்சி மற்றும் மகசூலை அதிகரிக்கின்றன.

21.2.2 விதை விதைத்தல்

இது பயிர் உற்பத்தியில் இரண்டாவது நிலையாகும். மண் தயார் செய்யப்பட்டவுடன் விதை விதைக்கப்படுகிறது. விதைத்தல் என்பது விதைகளை மண்ணில் ஊன்றச் செய்யும் செயலாகும். விதைக்கப்படும் விதைகள் தரமிக்கவையாக கவனமுடன் தேர்வு செய்யப்பட வேண்டும். விதைவிதைத்தலில் பல்வேறு முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

அ. கைகளால் விதைத்தல்

கைகளால் விதை விதைத்தல் விதைத்தலின் எளிமையான மற்றும் சிக்கனமான முறையாகும்.



படம் 21.4 கைகளால் விதைத்தல்

ஆ. விதைக்கும் கருவி

இது விதை விதைத்தலில் பின்பற்றப்படும் நவீன முறையாகும். கைகளால் விதைக்கும் முறையைவிட இந்த முறை மிகச் சிறப்பான மற்றும்



படம் 21.5 விதைக்கும் கருவி

நேர்த்தியான முறையாகும். இம்முறையில் இரும்புக் கலப்பை பொருத்தப்பட்ட ட்ராக்டரின் உதவியுடன் விதை விதைக்கப்படுகிறது. இதன்மூலம் சம இடைவெளியில் குறிப்பிட்ட ஆழத்தில் விதைகள் விதைக்கப்படுகின்றன.

இ. ஊன்றுதல்

நீண்ட வரிப் பள்ளத்திலுள்ள குழிகள் அல்லது துளைகளில், நிர்ணயிக்கப்பட்ட இடைவெளியில் கைகளால் அல்லது துளையிடு கருவியினால் விதையை இடும் முறை ஊன்றுதலாகும். விதையானது ஈரப்பதமுள்ள மண்ணுடன் தொடர்பு கொள்ளும் வகையில் விதை இடப்பட்ட துளையைச் சுற்றியுள்ள மண், கைகளால் அல்லது கால்களால் அழுத்தப்படுகிறது.



படம் 21.6 ஊன்றுதல்

மேலும் அறிவோம்

இளம் நாற்றுகளைப் பிடுங்கி வளர்நிலப் பகுதியில் ஊன்றும் செயல் நாற்று நடுதல் எனப்படும். இவை அறுவடைவரை அங்கு வளர்க்கப்படுகின்றன. இளம் வளர் தாவரங்கள், நாற்றுகள் அல்லது தாவர உடலப் பெருக்கத்தின் மூலம் உருவான நகல்கள் இதற்குப் பயன்படுகின்றன.



21.2.3 எரு மற்றும் உரமிடுதல்

தாவரங்களின் வளர்ச்சியை மேம்படுத்துவதற்கு மண்ணில் சேர்க்கப்படும் ஊட்டப் பொருள்கள் உரங்கள் எனப்படும். 'மண் வளம்' என்ற சொல், பயிர்த் தாவரங்களுக்குத் தேவையான அளவு ஊட்டப்பொருள்களை உகந்த விகிதத்தில் அளிக்கவல்ல மண்ணிற்கே உரிய திறனைக் குறிக்கிறது. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு இந்த ஊட்டப்பொருள்கள் அவசியமாக உள்ளன.

தாவர மற்றும் விலங்குக் கழிவுகள் மட்குவதால் கிடைக்கும் கரிமப் பொருள்கள் 'அங்கக மட்கு' எனப்படும். விவசாயிகள் தாவர மற்றும் விலங்குக் கழிவுகளை திறந்த குழிகளில் குவித்து அவற்றை மட்கச் செய்கிறார்கள். மட்கிய பொருள்கள் கரிம உரமாகப் பயன்படுகின்றன. கரிம உரங்களை முறையாகச் சேர்ப்பதால் மண்ணின் வளத்தை தக்க வைத்துக்கொள்ளமுடிகிறது. மேலும், காற்று மற்றும் நீர் அரிப்பிலிருந்து மண்ணைப் பாதுகாத்து வழிந்தோடுதல் மற்றும் ஊடுறுவலினால் ஏற்படும் ஊட்டப்பொருள் இழப்பையும் இவை தடுக்கின்றன. நீர் கொள்திறன், மண்குவிதல், மண் காற்றோட்டம் மற்றும் ஊடுருவும் திறன் ஆகியவற்றையும் இவை அதிகரிக்கின்றன.

செயல்பாடு 2

உனது பள்ளி வளாகத்தினுள் ஒரு குப்பைக் குழியைத் தயார் செய். பள்ளி வளாகத்திலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட உணவுக் கழிவுகள், தாவர இலைகள் போன்ற கரிமக் கழிவுகளை இந்தக் குழியில் நிரப்பி, அவற்றை மண்கொண்டு மூடிவை, மூன்று மாதங்களுக்குப் பிறகு இந்த மக்கிய குப்பையை உனது பள்ளியிலுள்ள தாவரங்களுக்கு உரமாகப் பயன்படுத்தலாம்.

தாவரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் அதிக மகசூலுக்காக மண்ணில் சேர்க்கப்படும் பொருளே உரமாகும். உரம் யூரியா, அம்மோனியம் சல்பேட், சூப்பர் பாஸ்பேட், பொட்டாசியம் மற்றும் NPK (நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் மற்றும் பொட்டாசியம்) ஆகியவற்றாலானது. செயற்கை உரங்களை நீண்டகாலம் பயன்படுத்தினால், பல்வேறு பாதிப்புகள் ஏற்படும் என்று சுற்றுச்சுழல் ஆர்வலர்கள் கருதுகின்றனர். இருப்பினும், அவை உணவின் அளவையும், தரத்தையும் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் மேம்படுத்துகின்றன.



எரு உரம்

படம் 21.7 எரு மற்றும் உரம்

21.2.4 நீர்ப் பாசனம்

தாவரங்களின் முறையான வளர்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டிற்கு நீர் அவசியமானதாகும். தாவரங்கள் வேர்த்தொகுப்பின் உதவியால் மண்ணிலிருந்து நீரை உறிஞ்சுகின்றன. சீரான இடைவெளியில் பயிர்களுக்கு நீர் அளித்தல் நீர்ப்பாசனம் எனப்படும். நீர் பாய்ச்சும் கால அளவும், எண்ணிக்கையும் பயிருக்குப் பயிரும், மண்ணிற்கு மண்ணும் மற்றும் பருவநிலைக்கு பருவநிலையும் வேறுபடுகின்றன. நீர்ப்பாசனம் மூலம் நிலத்திற்கு உரங்களையும் இடமுடியும். கிணறு, குழாய்க் கிணறு, குளம், ஏரி, ஆறு, அணை, கால்வாய் போன்றவை பல்வேறு நீர்ப்பாசன ஆதாரங்களாகும். குறைவான செலவில், சரியான நேரத்தில் போதுமான அளவில் பயிர்களுக்கு சீராக நீரளிப்பதே மேம்படுத்தப்பட்ட நீர்ப்பாசனம் எனப்படும். இரண்டு முறைகளில் நீர்ப் பாசனம் செய்யப்படுகிறது.

அ. பாரம்பரிய முறைகள்

ஆ. நவீன முறைகள்

அ. பாரம்பரிய முறைகள்

இம்முறைகளில் கைகளால் நீர் பாய்ச்சப்படுகிறது. விவசாயிகள், கிணற்றிலிருந்து அல்லது நீர்க்கால்வாயிலிருந்து தானாகவோ அல்லது எருதுகளின் உதவியுடனோ நீரை இழுத்து விவசாய நிலத்தில் பாய்ச்சுகின்றனர். பல்வேறு நீர் ஆதாரங்களிலிருந்து நீரை மேலே கொண்டுவர விசையியக்கக் கருவிகள் (Pump) பயன்படுகின்றன. டீசல், உயிர்வாயு, மின்சாரம் மற்றும் சூரிய ஆற்றல் ஆகியவை இக்கருவிகளை இயக்கத் தேவையான சில முக்கிய ஆற்றல் மூலங்களாகும். நீர் இறைத்தல் முறைகள் இடத்திற்கு இடம் மாறுபடுகின்றன.

செயல்பாடு 3

உனது பகுதியில் பின்பற்றப்படும் நீர்ப்பாசன முறைகளைக் கண்டறி. தெளிப்பு நீர்ப்பாசன முறை மற்றும் சொட்டு நீர்ப்பாசன முறை போன்ற நவீன நீர்ப்பாசன முறைகளின் நன்மை தீமைகளைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

இந்த முறைகள் செலவு குறைந்தவை. ஆனால், இவற்றின் திறன் மிகக்குறைவு ஆகும். ஏனெனில், நீர் நிலத்தில் சமமாகப் பாய்வதில்லை. அதிகளவு நீர் இழப்பையும் இவை ஏற்படுத்துகின்றன.

ஆ. நவீன முறைகள்

பாரம்பரிய முறைகளில் உள்ள குறைகளுக்குத் தீர்வாக நவீன நீர்ப்பாசன முறைகள் உள்ளன. நிலத்தில் ஒரே அளவிலான ஈரப்பதம் காணப்பட இவை உதவுகின்றன.

நவீன முறைகள் இரண்டு அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. அவை:

- தெளிப்பு நீர்ப் பாசன அமைப்பு
- சொட்டு நீர்ப் பாசன அமைப்பு

தெளிப்பு நீர்ப் பாசன அமைப்பு

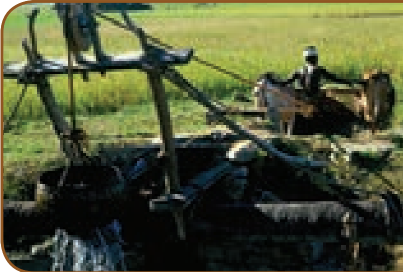
தெளிப்பு நீர்ப்பாசனம் பயிரின் மீது நீரைத் தெளிப்பதோடு சரியான நீர் பரவலுக்கும் உதவுகிறது. இது நீர்ப் பற்றாக்குறை உள்ள பகுதிகளுக்கு ஏற்ற முறையாகும். இதில், உந்துவிசையியக்கக் கருவி ஒன்று குழாய்களோடு இணைக்கப்படுகிறது. இது அழுத்தத்தை உருவாக்குவதால் குழாயின் நுண்துளைகளின் வழியாக நீரானது தெளிக்கப்படுகிறது.



படம் 21.9 தெளிப்பு நீர்ப்பாசனம்

சொட்டு நீர் பாசனம்

இம்முறையில் குழாய்களைப் பயன்படுத்தி நீரானது சொட்டு சொட்டாக நிலத்தில் விடப்படுகிறது. நீர் குறைவாகக் கிடைக்கும் பகுதிகளுக்கு சொட்டு நீர்ப் பாசனம் ஒரு பயனுள்ள முறையாகக் கருதப்படுகிறது.





படம் 21.8 பாரம்பரிய நீர்ப்பாசன முறைகள்



படம் 21.10 சொட்டு நீர்ப் பாசனம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

2050 ஆம் ஆண்டில் உலக மக்கள் தொகை 9 பில்லியனாக இருக்கலாம் என்று எதிர் பார்க்கப்படுகிறது. ஆனால், நன்னீர் வளத்தில் 70 விழுக்காடு விவசாயத்திற்கே பயன்படுகிறது. எனவே, நமது தலைமுறையினருக்கும் எதிர்காலத் தலைமுறையினருக்கும் கிடைக்கக்கூடிய வகையில் நீரின் பயன்பாடு திறன்மிக்கதாக இருக்கவேண்டும். சொட்டு நீர்ப்பாசனமே இதற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

21.2.5 களை நீக்கம்

விவசாய நிலத்தில் முக்கியமான பயிர் வகைகளுடன் பல விரும்பத்தகாத தாவரங்களும் வளரலாம். இந்த விரும்பத்தகாத தாவரங்கள் களை எனப்படுகின்றன. களைகளை நீக்கும் செயல் களையெடுத்தல் எனப்படும். களை நீக்கம் மிக முக்கியமான செயலாகும். ஏனெனில், களைத் தாவரங்கள் ஊட்டப் பொருள்கள், சூரியஒளி, நீர், வளரிடம் மற்றும் பிற ஆதாரங்களுக்காக பயிர்த் தாவரங்களுடன் போட்டியிடுகின்றன. இதனால், பயிர்களுக்குக் கிடைக்கும் ஊட்டச்சத்து குறைந்து, விளைச்சல் குறைகிறது. எதிர்பார்த்த விளைச்சலை அடைவதற்கு நிலத்திலிருந்து களை நீக்கப்படுதல் அவசியம் ஆகும். விவசாயிகள் பல்வேறு வழிமுறைகளை மேற்கொண்டு களைகளை நீக்கி அவற்றின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்துகிறார்கள். அவற்றுள் சில கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

இயந்திர முறைகள்

இயந்திர முறையானது களைகளை நீக்கப் பயன்படும் ஒரு பொதுவான முறையாகும். களைக் கொத்தியின் உதவியுடன் கைகளால் களையை அகற்றுதல் ஒரு பழமையான களையெடுத்தல் முறை ஆகும். இது களைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான ஒரு சிறந்த முறையாகும்.

உழுதல் முறைகள்

இது அனைத்து வகையான களைகளையும் அழிப்பதற்கான ஒரு செயல்முறையாகும். ஆழமாக உழுவதன் மூலம் களைகள் மண்ணில் புதைக்கப்படுகின்றன. அல்லது ஆழ உழுதல்மூலம் சூரிய வெப்பத்தில் உலர்த்தப்படுகின்றன.

பயிர்ச் சுழற்சிமுறை

இந்த முறையில் பயிர் சார்ந்த மற்றும் ஒட்டுண்ணி வகைக் களைகளைக் கட்டுப்படுத்த முறையான பயிர்ச்சுழற்சி பின்பற்றப்படுகிறது.

கோடை உழவு

குளிர்காலப் பயிர்களை அறுவடை செய்த பிறகு, நிலத்தை ஆழமாக உழுது, களைகளின் தரைகீழ்ப் பகுதிகளை கோடைக்காலத்தில் சூரிய வெப்பத்திற்கு உட்படுத்துவதன் மூலம், பல்வேறு ஓராண்டு மற்றும் பல ஆண்டுகள் வாழும் களைகளை அழிக்கமுடியும்.

உயிரியல் களைக் கட்டுப்பாடு

இந்த முறையில் பூச்சிகள் மற்றும் நோயூக்கிகள் போன்ற உயிர்க் காரணிகள் களைகளைக் கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுகின்றன. களைகளை அழித்தல் உயிரியல் கட்டுப்பாட்டின் நோக்கமாக இல்லாமல், களைத் தாவரங்களை முறைப்படுத்துதலும் குறைத்தலுமே இதன் நோக்கமாக உள்ளது.

வேதியியல் முறைகள்

வேதியியல் முறைகள் சிலவகைக் களைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதில் மிகவும் திறன் மிக்கதாக உள்ளன. களைகளைக் கொல்வதற்கு அல்லது அவற்றின் வளர்ச்சியைத் தடுப்பதற்குப் பயன்படும் வேதிப் பொருள்கள் களைக்கொல்லிகள் எனப்படுகின்றன. இவ்வேதிப் பொருள்கள் நீருடன் கலக்கப்பட்டு பயிர்களின் மீது தெளிக்கப்படுகின்றன.



படம் 21.11 கைகளால் களை எடுத்துதல்



உலகெங்கும் 30,000க்கும் மேற்பட்ட களை வகைகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் 8000 வகைகள் பயிர்களுக்கு பெரிய சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. ஒரேவகையான களைநீக்கும் முறையைப் பயன்படுத்துவதால் களைகள் அவற்றை மேற்கொள்ளும் திறனைப் பெற்றுக்கொள்கின்றன. எனவே, பல்வேறு களைநீக்கும் முறைகளை இணைத்து அவற்றைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும்.

ஒருங்கிணைந்த களை மேலாண்மை

இந்த முறையில், பல்வேறு வேளாண்மைச் செயல்பாடுகள் மற்றும் களைக்கொல்லிகளின் பயன்பாடுகளை இணைத்து, களைகள் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. எனவே, நாம் ஒரே ஒரு களைக் கட்டுப்பாட்டு முறையை மட்டும் சார்ந்திருக்க வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுவதில்லை. இந்த முறையில், பல்வேறு உயிரியல், பாரம்பரிய மற்றும் வேதியியல் முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

21.2.6 பயிர் அறுவடை செய்தல்

விளைந்த பயிர்களை வெட்டிச் சேகரிக்கும் செயல் அறுவடை எனப்படும். பயிர்களை அறுவடை செய்திட பல்வேறு முறைகள் பயன்படுகின்றன.

கைகளால் பிடுங்குதல்

இதுவே, இந்தியாவில் பெரும்பாலும் காணப்படும் அறுவடை முறையாகும். சில பயிர்கள் சாதனங்கள் எதுவும் இல்லாமலேயே அறுவடை செய்யப்படுகின்றன. நிலக்கடலை, பச்சைப் பயறு, உளுந்து மற்றும் கொள்ளு ஆகியவை இம்முறையில் அறுவடை செய்யப்படுகின்றன. ஆனால், அவற்றை அறுவடை செய்ய போதுமான அளவு ஈரப்பதம் மண்ணில் இருக்க வேண்டும்.

கருவி கொண்டு அறுவடை செய்தல்

பெரும்பாலும் கதிர் அரிவாள் போன்ற வேளாண் கருவிகளைக் கொண்டு வேலையாட்களின் உதவியுடன் அறுவடை செய்யப்படுகிறது. இதற்கு அநேக வேலையாட்கள் மற்றும் அதிக காலம் தேவைப்படுகிறது. இது சிறிய அளவிலான வேளாண் செயல்முறைக்கு மட்டுமே பொருத்தமானதாகும்.



படம் 21.12 கருவி கொண்டு அறுவடை செய்தல்

இயந்திரத்தால் அறுவடை செய்தல்

இந்த அறுவடை முறை பெரிய அளவிலான வேளாண் நிலங்களில் பயன்படுகிறது.



படம் 21.13 இயந்திர அறுவடை முறை

அறுவடை என்பது அறுவடைக்குப் பிந்தைய செயல்பாடுகளான கதிரடித்தல் மற்றும் காற்றில் தூற்றுதல் போன்றவற்றையும் உள்ளடக்கியுள்ளது.

கதிரடித்தல்

தானியங்களை அவற்றின் பதர் அல்லது கனிகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்கும் செயல் கதிரடித்தலாகும்.

கதிரடித்தபின், தானியங்களை உமி அல்லது பதரிலிருந்து நாம் பிரிக்க வேண்டும். அவ்வாறு, தானியங்ளைப் பிரித்தெடுக்கும் செயல் காற்றில் தூற்றுதல் எனப்படும்.



கதிரடித்தல் காற்றில் தூற்றுதல்

படம் 21.14 தானியங்களைப் பிரித்தல்

21.2.7 உணவு தானியச் சேமிப்பு

அறுவடைக்குப் பிந்தைய செயல்பாடுகளின் முக்கிய அம்சம் சேமிப்பு ஆகும். ஏனெனில், பயிர்கள் பருவகாலத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. ஆனால், ஆண்டு முழுவதும் மக்களுக்குத் தேவைப்படுகின்றன. ஆகையால், முறையான சேமிப்பு மூலம் உற்பத்தியான உணவுப் பொருள்கள் பராமரிக்கப்பட வேண்டும். சேமிப்பதற்கு முன்னர் அறுவடை செய்யப்பட்ட தானியங்களில் ஈரப்பதம் இல்லாதவாறு அவை உலர்த்தப்பட வேண்டும். சேமித்துள்ள விதைகளில்





சேமிப்புக் கலன்

படம் 21.15 உணவு தனியங்களை சேமித்தல்

உள்ள ஈரப்பதம் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிக்கு வழி வகுக்கும். எனவே, சேமிப்பதற்கு முன்னர் வெயிலில் விதைகளை நன்கு உலர்ந்த வேண்டும். உணவு தானியங்கள் சாக்குப் பைகளில் சேகரிக்கப்பட்டு பின்னர் சேமிப்புக் கிடங்குகளில் சேமிக்கப்படுகின்றன. தானியங்ளை பெரிய அளவில் சேமிக்க சேமிப்புக் கலன் மற்றும் தானியக் கிடங்குகள் பயன்படுகின்றன. சேமிப்புக் கிடங்குகளில் சிறு பூச்சிகள் மற்றும் பிற பூச்சிகளைக் குறைப்பதற்கு வேதியியல் தூவிகள் தெளிக்கப்படுகின்றன. இதற்கு புகையூட்டம் என்று பெயர். நோய் மற்றும் பூச்சிகளால் பாதிப்பு ஏற்படாத வகையில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள தானியங்களை

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்திய உணவுக் கழகம் (FCI) 1965ஆம் ஆண்டு ஜனவரி 14ல் சென்னையில் ஏற்படுத்தப்பட்டது. நாடு முழுவதும் பொது விநியோகத் திட்டத்தின் (PDS) கீழ் உணவு தானியங்களை வழங்குதல், தேசிய உணவுப் பாதுகாப்பினை உறுதி செய்யும் வகையில் வழங்கப்பட வேண்டிய மற்றும் வைப்பில் வைத்திருக்கவேண்டிய உணவு தானியத்தை நிர்வகித்தல் ஆகியவை இதன் முக்கிய நோக்கமாகும். தற்போது இதன் தலைமையகம் புதுடில்லியில் உள்ளது.

செயல்பாடு 4

உனது பகுதியில் உள்ள உணவு தானிய சேமிப்புக் கிடங்கினைப் பார்வையிட்டு, உணவு தானியங்களைப் பாதுகாக்க, அங்கு பின்பற்றப்படும் முறைகளை அறிந்துகொள். உணவு தானியங்களைப் பதப்படுத்துதல் மற்றும் பாதுகாத்தலின் முக்கியத்துவம் பற்றி வகுப்பறையில் கலந்துரையாடுக.

அவ்வப்போது ஆய்வு செய்ய வேண்டும். நம் நாட்டில் அரசுக்குச் சொந்தமான சேமிப்புக் கிடங்குகளில் தானியங்கள் சேமிக்கப்படுகின்றன. உணவு தானியங்கள், எண்ணெய் வித்துகள், விதைகள் மற்றும் கால்நடைத் தீவனங்கள் ஆகியவை சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டிய வேளாண் உற்பத்திப் பொருள்களாகும்.

21.3 பயிர்ச் சுழற்சி

ஒரே இடத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட கால வரிசையில் பலவகைப் பயிர்களை வரிசையாகப் பயிரிடும் முறை பயிர்ச் சுழற்சி எனப்படும். ஒற்றைப் பயிர் வளர்ப்பு மற்றும் கூட்டுப் பயிர் வளர்ப்பு ஆகியவை பயிர் வளர்ப்பின் இரு முறைகளாகும். ஒற்றைப் பயிர் வளர்ப்பு முறையில் ஒரே இனத்தாவங்கள் ஒரே இடத்தில் அடுத்தடுந்த ஆண்டுகளில் பயிரிடப்படுகின்றன. ஒரே நிலத்தில் இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கும் மேற்பட்ட பயிர்கள் சம காலத்தில் சாகுபடி செய்யப்படுவது கூட்டுப் பயிர் வளர்ப்பு எனப்படும்.



படம் 21.16 ஒற்றைப் பயிர் வளர்ப்பு (சோளம்)

பயிர்ச் சுழற்சி பல நன்மைகளைக் கொண்டுள்ளது. லெகூம் போன்ற பல பயிர்கள் பயிர்ச் சுழற்சியில் அடுத்தடுத்து பயிரிடப்படும் பயிர்களுக்கு சாதகமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தி உற்பத்தியை அதிகரிக்கின்றன. ஆழமற்ற வேருடைய பயிர்கள், ஆழமான வேருடைய பயிர்கள் மற்றும் மீண்டும் மண்வளத்தைப் புதுப்பிக்கக் கூடிய பயிர்கள் (லெகூம்) ஆகியவற்றை பயிர்ச் சுழற்சியில் ஈடுபடுத்துவதன் மூலம் மண்ணின் வளத்தை அதிகரிக்க முடியும். லெகூம் அல்லாத பயிர்களைத் தொடர்ந்து லெகூம்



படம் 21.17 கூட்டுப் பயிர் வளர்ப்பு (சோளம் மற்றும் உளுந்து)

பயிர்கள் பயிரிடப்படுவதால் அடுத்தடுத்து வரும் பயிர்களுக்கு வளிமண்டல நைட்ரஜன் கிடைக்கிறது. மண்ணில் நல்லதொரு கனிம ஊட்டச் சமநிலையைக் காத்திட இது உதவுகிறது. ஒற்றைப் பயிர் வளர்ப்பு முறையைவிட கூட்டுப் பயிர் வளர்ப்பு முறையில் களைகள் குறைவாக உள்ளன.



லெகுமினோஸ் தாவரங்கள் தமது வேர் முடிச்சுகளில் காணப்படும் ரைசோபியம் பாக்டீரியாக்களுடன் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை வாழ்கின்றன. இந்தத் தாவரங்கள் வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் திறன் பெற்றவை. இத்தாவரத்தின் கனிகள் லெகூம்கள் எனப்படுகின்றன. குதிரை மசால், குளோவர், பட்டாணி, அவரை, மைசூர் பருப்பு, லுப்பின்ஸ், காரோப் சோயா, வேர்க்கடலை போன்றவை இவற்றிற்கு உதாரணமாகும். இந்த வகைத் தாவரங்கள் மண்ணில் நைட்ரஜனின் அளவை அதிகரிப்பதற்காக பயிர்ச் சுழற்சியில் ஈடுபடுத்தப் படுகின்றன.

21.4 விதை வங்கி

மரபுப் பல்வகைத் தன்மையினைப் பாதுகாத்திடுவதற்காக விதைகளைச் சேமிக்கும் இடம் விதை வங்கி எனப்படும். விதைகள் நூறு ஆண்டுகளிலிருந்து ஆயிரம் ஆண்டுகள் வரை உயிரோடு இருக்கக்கூடியவை. விதை வங்கிகள் தாவரங்களின் பரிணாமத் தகவல்களைக் கொண்ட விதை நூலகம் போன்றவையாகும்.

கொல்கத்தாவில் அமைந்துள்ள அரசு தாவரவியல் தோட்டம் முதன்முறையாக விதை வங்கிக்காக விதைகளைச் சேமிக்கத் தொடங்கியது. உள்ளூர் ரக விதைகளைச் சேமிப்பதற்காக இவை தோற்றுவிக்கப்பட்டன. விவசாயிகள் கலப்பின விதைகளுக்காக விதை நிறுவனங்களைச் சார்ந்திராமல் உள்ளூரில் கிடைக்கும் விதைகளைப் பதப்படுத்தி சேமிக்க ஆரம்பித்தனர். காற்றுப்புகாத மண்கலன்களில் விதைகளைச் சேமிப்பதே



படம் 21.18 நவதானிய விதை வங்கி

எளிமையான மற்றும் ஆரோக்கியமான விதை சேகரித்தல் முறையாகும். புதுடில்லியில் அமைந்துள்ள நவதானிய விதை வங்கி எனப்படும் அரசு சாரா நிறுவனம் தாவர இனங்களின் பாதுகாப்பினை முதன்மையாகக்கொண்டு ஏறத்தாழ 50000 பயிர் ரகங்களைப் பாதுகாக்கிறது.



கொல்கத்தாவில் உள்ள ஆச்சார்யா ஜெகதீஸ் சந்திர போஸ் இந்திய தாவரவியல் தோட்டம் ஆரம்பத்தில் ராயல் தாவரவியல் தோட்டம் என்று அழைக்கப்பட்டது. இந்தத் தோட்டம் பல்வேறு வகையான அரிதான தாவரங்களையும், 12000 க்கும் மேற்பட்ட மாதிரித் தாவரங்களையும் கொண்டுள்ளது. இது 109 ஹெக்டேர் நிலப்பரப்பு அளவுடையது.

21.4.1 விதைப் பந்துகள்

விதைப்பந்துகள் எனப்படுவவை மண், மட்கிய குப்பை மற்றும் தாவர விதைகளின் கலவையாகும். இந்த விதைப் பந்துகள் நிலப் பரப்புகளில் வீசப்படுகின்றன. வீசப்பட்ட விதைப்பந்துகள் மழைக் காலத்தில் நாற்றுக்களாக முளைக்கின்றன. விதைப் பந்துகளை உருவாக்குதல் இயற்கையான சூழ்நிலை மண்டலத்தைப் பாதுகாப்பதற்கான ஒரு படிநிலையாகும்.

சூழ்நிலை மண்டலத்தைப் புதுப்பிப்பதற்குத் தேவையான தாவரங்களை வளர்ப்பதற்காக அரசு



படம் 21.19 விதைப் பந்து

செயல்பாடு 5

நீ உண்ணக்கூடிய கனிகளின் விதைகளை எடுத்து மட்கிய குட்பையுடன் கலக்கவும். அத்துடன் சிறிதளவு களிமண் சேர்த்து சிறிய அளவிலான பந்துபோல் உருட்டி இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்களுக்கு சூரிய ஒளியில் உலரச் செய்யவும். இந்த விதைப் பந்துகளை எடுத்து உலர்ந்த மற்றும் வறண்ட நிலப் பகுதிகளில் வீசவும். இது புதிதாக தாவரங்கள் வளர உதவும். நீ பயணம் செய்யும் போது இந்த விதைப்பந்துகளை ஆங்காங்கே எறியலாம். தாவரங்கள் இல்லாத இடங்களில் தாவரங்களை வளர்க்க இம்முறை உதவுகிறது.

சாரா நிறுவனங்களும், ஆர்வமுள்ள பள்ளிக் குழந்தைகளும் விதைப் பந்துகளைத் தயார் செய்கிறார்கள். விதைப்பந்து உருவாக்குவது மரங்களின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கும் திறனைக் கொண்டுள்ளது. மேலும், மக்களிடையே தாவரங்களைப் பாதுகாப்பதற்கான விழிப்புணர்வையும் இது மேம்படுத்துகிறது.

21.4.2 பாரம்பரிய விதை

பல தலைமுறைகளாக மனிதர்களால் வளர்க்கப்பட்டு, பராமரிக்கப்பட்ட தாவரங்களின் விதைகள் பாரம்பரிய விதைகள் எனப்படுகின்றன. பிற சமூகத்தினருடன் தொடர்பற்ற சிறு சமூகத்தினரால் இத்தாவரங்கள் வளர்க்கப்படுகின்றன. மேலும், இவை அவர்களுக்கு பல்வேறு வழிகளில் உதவுகின்றன. பாரம்பரிய விதைகள் கரிம விதைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த விதைகள் திறந்த நிலை மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் தாவரங்களில் உருவாகின்றன. மேலும், தங்களது தனித்துவமான பண்புகளை அடுத்த சந்ததிக்கு இவை கடத்துகின்றன. அடுத்த பருவகாலத்தில் விதைக்கப்படுவதற்காக, அறுவடை முடிந்தபிறகு இந்த விதைகள் உலர்த்தப்பட்டு, சேமிக்கப்படுகின்றன.

வெளிப்புறத் தாக்கங்களால் ஏற்படும் எந்தவித மாற்றங்களையும் தடுப்பதே பாரம்பரிய விதைகளைப் பதப்படுத்துவதன் நோக்கமாகும். பெரும்பாலான காய்கறிகள் மற்றும் மலர் வகைகள் பூக்கும் காலத்தில் அதே வகைத் தாவரங்களிலிருந்து பிரித்து பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட வேண்டும். இதனால், தாவரங்களில் நடைபெறும் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் ஜீன்களில் ஏற்படும் கலப்பினைத் தவிர்க்கலாம். சில காய்கறி வகைகள் தன்மகரந்தச் சேர்க்கை அடையக்கூடியவை. எனவே, இவை உயிரினக் கலப்பின்றி தனித்தன்மையுடன் வளர்க்கப்படுகின்றன. செயற்கை உரங்கள், களைக்கொல்லி அல்லது பூச்சிக்கொல்லிகள் கரிம விதைத் தாவரங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. மாறாக, பாரம்பரிய உரங்கள், களைக் கொல்லிகள் மற்றும் பூச்சிக்கொல்லிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

21.5 உயிரி – சுட்டிக்காட்டிகள்

சுற்றுச் சூழலின் நிலையை வெளிப்படுத்தக் கூடிய ஓர் உயிரினம் அல்லது இனங்களின் தொகுப்பு உயிரி – சுட்டிகள் அல்லது உயிரியல் சுட்டிக்காட்டிகள் எனப்படுகின்றன. புவியில் ஏற்படும் மாற்றங்களை, குறிப்பாக பெருகிவரும் மக்கள் தொகை செயல்பாடுகளால் ஏற்படும் சூழ்நிலை மாற்றங்களைப் புரிந்து கொள்ளவும், பட்டியலிடவும் உயிரி – சுட்டிகள் பயன்படுகின்றன. மண்வளத்தைக் குறிக்கும் உயிரி – சுட்டிக்காட்டிகள் மண் அமைப்பு, மேம்பாடு, ஊட்டப்பொருள் சேமிப்பு மற்றும் உயிரினங்களின் செயல்பாடுகளைப் பற்றிய தகவல்கள் ஆகியவற்றை நமக்கு அளிக்கின்றன.

உயிரியல் சுட்டிகள் சூழ்நிலை மண்டலத்தின் நிலைப்பாட்டினையும், அவற்றில் ஏற்படும் மாறுபாடுகளையும் விளக்குகின்றன. லைக்கன்கள் கால நிலை மாற்றத்தினையும், காற்றுமாசுபடுதலின் விளைவுகளையும் விளக்கும் ஒரு உயிரி – சுட்டியாகும். லைக்கன் என்பது பாசி மற்றும் பூஞ்சை உயிரிகள் ஒருங்கிணைந்த ஓர் அமைப்பாகும். லைக்கன்கள் வெப்பநிலை, ஈரப்பதம், காற்று மற்றும் காற்று மாசுபடுத்திகள் போன்றவற்றைக் குறிக்கககூடிய சுற்றுச்சூழல் அளவி ஆகும். இவை காலநிலை, காற்றின் தரம் மற்றும் உயிரியல் செயல்முறைகள் ஆகியவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் பற்றிய தகவல்களை அளிக்கின்றன.



படம் 21.20 லைக்கன்

21.6 வேளாண் ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள்

ஆராய்ச்சி முடிவுகள் மற்றும் விவசாயிகளின் தேவைகளின் அடிப்படையில் வேளாண் ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் வேளாண்மை சார்ந்த செயல்முறைகளை உருவாக்குகின்றன. பொருத்தமான ஊடகங்கள் மற்றும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி மக்களின் நலனிற்காக இத்தகவல்களை இவை வெளியிடுகின்றன. இந்திய வேளாண்மை ஆராய்ச்சி நிறுவனம் மற்றும் இந்திய வேளாண்மை ஆராய்ச்சிக் கழகம் போன்றவை வேளாண் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடும் சில நிறுவனங்களாகும்.

21.6.1 இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (IARI)

இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சி நிறுவனம் வேளாண்மை சார்ந்த ஆராய்ச்சி, பயிற்றுவித்தல் மற்றும் விரிவாக்கத்திற்கான ஒரு தேசிய நிறுவனம் ஆகும். IARI நிறுவனம் பூசா நிறுவனம் என்றும் பொதுவாக அழைக்கப்படுகிறது. இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சிக் கழகம் (ICAR) இதற்கு நிதியளித்து இதனை



படம் 21.21 இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சி நிறுவனம்

நிர்வகிக்கிறது. இந்தியாவில் 1970–ஆம் ஆண்டில் பசுமைப்புரட்சிக்கு வித்திட்ட ஆராய்ச்சிக்கு இதுவே காரணமாக இருந்தது. IARI யின் கொள்கைகள், திட்டங்கள் மற்றும் நிகழ்ச்சிகள் தேசத்தின் தேவைகளைச் சந்திப்பதற்கு உதவியாக இருக்கின்றன. பல சிறப்புமிக்க அதிக மகசூல்தரும் பயிர் ரகங்கள் ICAR யினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

21.6.2 இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சிக் கழகம் (ICAR)

இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சிக் கழகம் விவசாயம் சார்ந்த கல்வி மற்றும் ஆராய்ச்சிகளை ஒருங்கிணைக்கும் தன்னாட்சி அமைப்பாகும். இந்திய வேளாண் துறை அமைச்சர் இதன் தலைவர் ஆவார். வேளாண் அமைச்சகத்தின் வேளாண் ஆராய்ச்சி மற்றும் கல்வித் துறையின் கீழ் இது செயல்படுகிறது. இது உலகிலுள்ள வேளாண் ஆராய்ச்சி மற்றும் கல்விசார் நிறுவனங்களின் மிகப்பெரிய இணையமாகும்.



படம் 21.22 இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சிக் கழகம்

21.6.3 க்ரிஷி விஞ்ஞான் கேந்த்ரா (KVK)

க்ரிஷி விஞ்ஞான் கேந்த்ரா ஒரு வேளாண் அறிவியல் நிலையமாகும். இந்த மையங்கள் இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சிக் கழகத்திற்கும் (ICAR) விவசாயிகளுக்கும் இடையேயான இணைப்பாகச் செயல்படுகின்றன. வேளாண் ஆராய்ச்சிக் கழகத்தின் கண்டுபிடிப்புகளை உள்ளூர்களில் நடைமுறைப் படுத்துதல் இவற்றின் நோக்கமாகும். முதல் KVK 1974 ஆம் ஆண்டு பாண்டிச்சேரியில் நிறுவப்பட்டது. அதன் பிறகு அனைத்து மாநிலங்களிலும் KVK நிலையங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டு அவற்றின் எண்ணிக்கை வளரத் தொடங்கியுள்ளது. KVK நிலையங்கள் ஒவ்வொன்றும் அவற்றின் வேளாண் செயல்திட்டங்களை மேற்கொள்கின்றன. மேலும்,. அரசின் முயற்சிகளை உள்ளூர் மக்களுக்குக் கொண்டுசெல்லும் தகவல் மையங்களாகவும் அவை செயல்படுகின்றன. வேளாண் பல்கலைக் கழகங்கள், மாநிலத் துறைகள், ICAR நிறுவனங்கள் மற்றும் கல்வி நிறுவனங்கள் அல்லது அரசு சாரா அமைப்புகள் போன்ற பல வகையான சார்பு நிறுவனங்களின் கீழ் KVK நிலையங்கள் உருவாக்கப்படலாம்.

அ. KVK நிலையங்களின் பொறுப்புகள்

ICAR நிறுவனங்களால் உருவாக்கப்பட்ட புதுமையான வேளாண் முறைகள் அல்லது விதை ரகங்கள் போன்ற புதிய நுட்பங்களைச் சோதிப்பதற்கு ஒவ்வொரு KVK நிலையங்களும் ஒரு சிறிய அளவிலான விவசாயப் பண்ணையை நிர்வகிக்கின்றன. புதிய நுட்பங்களை விவசாயிகளுக்கு அறிமுகம் செய்வதற்குமுன் உள்ளூர் அளவில் சோதித்து அறிவதற்கு இது வழிவகை செய்கிறது. புதிய திட்டங்களின் நன்மைகளை விவசாயிகளின் நிலங்களில் பரிசோதித்துக் காட்டுவதற்கான நிகழ்ச்சிகளுக்கும் இவை ஏற்பாடு செய்கின்றன. புதுமையான வேளாண் நுட்பங்களைப் பற்றி விவசாயிகள் குழுக்களுடன் கலந்து ஆலோசனை செய்திட KVK நிலையங்கள் பணிமனைகளை நடத்துகின்றன. காலநிலை மற்றும் சந்தைப்படுத்துதல் தொடர்பான ஆலோசனைகளை வானொலி மற்றும் கைபேசி மூலமாக விவசாயிகளுக்கு வழங்கும் சேவைகளை மேற்கொள்கின்றன. இவை பயிர்கள் மற்றும் பயிர் வளர்ப்பில் அதிக கவனம் செலுத்துகின்றன. வேளாண் நிறுவனங்கள் மற்றும் உள்ளூர் சமுதாயங்களுக்கு இடையேயான உறவினையும் மேம்படுத்துகின்றன.

செயல்பாடு 6

உங்களுடைய ஆசிரியருடன் உங்கள் பகுதியில் உள்ள க்ரிஷி விஞ்ஞான் கேந்திராவை (வேளாண் அறிவியல் நிலையம்) பார்வையிடு. அந்த மையத்தில் மேற்கொள்ளப்படும் செயல்பாடுகளைக் கண்டறிக.

21.7 இலையில் தெளிப்பு

இலையில் தெளிப்பு எனப்படுவது திரவ நிலை உரங்களை தாவர இலைகளில் நேரடியாகச் செலுத்தி தாவரங்களுக்கு ஊட்டமளிக்கும் தொழில்நுட்பம் ஆகும் தாவரங்கள் அவசியமான கனிமங்களை



படம் 21.23 மரங்களின் இலைப் பரப்பில் தெளிதல்

இலைகளில் உள்ள இலைத்துளைகள் மூலமாக உறிஞ்சுகின்றன. ஆனால், அவையாவும் புறத்தோலின் வழியாகவே தவரத்திற்குள் செல்கின்றன. கடல் பாசியிலிருந்து பெறப்படும் கடல் சார்ந்த தாவரங்களின் கலவைகள் தாவர இலை, பூக்கள், மற்றும் கனிகளின் மேம்பாட்டிற்கான பயனுள்ள நுண் கனிமங்களையும் சில ஹார்மோன்களையும் கொண்டுள்ளன. இலைவழி ஊட்டம் பொதுவாக அதிகாலை அல்லது மாலையில் அளிக்கப்படுகிறது.



இலை வழி ஊட்டமளித்தல் மூலம் வழங்கப்படும் ஊட்டப் பொருள்களுக்கேற்ற துலங்கல் தாவரங்களில் விரைவாக வெளிப்படுகிறது. வேரின் மூலமாக தவரங்களுக்குக் கிடைக்கும் ஊட்டச்சத்துக்களைவிட வேரின் மூலம் கிடைக்கும் ஊட்டச்சத்துக்கள் அதிகம். வேரின் மூலம் தாவரங்களுக்கு உணவளிக்க முடியாதபோது இலைவழி ஊட்டமளித்தல் பயனுள்ளதாக உள்ளது.

21.7.1 செயல்மிக்க நுண்ணுயிரிகள் (E.M)

செயல்மிக்க நுண்ணுயிரிகள் எனப்படுபவை பொதுவாக இயற்கையில் காணப்படும் பல்வேறு செயல்திறன்மிக்க நுண்ணுயிரிகளின் தொகுப்பு ஆகும். நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்திகள், பாஸ்பேட் நிலைப்படுத்திகள், ஒளிச்சேர்க்கை நுண்ணுயிர்கள், லாக்டிக் அமில பாக்டீரியா, ஈஸ்ட், வேரிபாக்டீரியா, பல வகை பூஞ்சைகள் மற்றும் ஆக்டினோமைசீட்கள் திறன் மிக்க நுண்ணுயிரிகளாகும். ஊட்டப் பொருள் மறு சுழற்சி, தாவரப் பாதுகாப்பு, மண்ணின் நலம் மற்றும் வளத்தை மேம்படுத்துதல் ஆகியவற்றில் ஒவ்வொரு வகை நுண்ணுயிரிகளும் அவற்றின் நன்மை தரும் பங்கினைக் கொண்டுள்ளன.

21.7.2 பஞ்சகவ்யா

பஞ்சகவ்யா என்பது வளர்ச்சியைத் தூண்டக்கூடிய ஒரு கரைசலாகும் இது பசுவிலிருந்து பெறப்பட்ட மாட்டுச் சாணம், மாட்டின் சிறுநீர், பால், தயிர் மற்றும் நெய் ஆகியவற்றைக் கொண்டது. இந்த ஐந்து பொருள்களும் பஞ்சகவ்யா என அழைக்கப்படுகின்றன. வளர்ச்சியைத் தூண்டும் மற்றும் நோய்களைத் தடுக்கும் திறனை பஞ்சகவ்யா கொண்டுள்ளது. இது பூச்சிகளைத் தடுத்து விளைச்சலை அதிகரிக்கிறது. விவசாய நிலங்களில் கிடைக்கும் பொருள்களைக் கொண்டு விவசாயிகளே இதனைத் தயார் செய்ய முடியும்.

பஞ்சகவ்யா, விதைகளைத் தயார் செய்வதிலும் பயன்படுகிறது. இம்முறையில் விதைகள் 20 நிமிடங்களுக்கு பஞ்சகவ்ய கரைசலில் ஊற வைக்கப்படுகின்றன. தற்போது நடைமுறையில் உள்ள பஞ்சகவ்யா ஒரே ஒரு கரிம மூலத்திலிருந்து உருவாக்கப்பட்டு பல்வேறு தேவைகளுக்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. வெளிநாட்டு மாட்டு இனங்களிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்களை விட உள்நாட்டு மாட்டு இனங்களிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்கள் ஊட்டம் மிகுந்தவையாக உள்ளன.

21.7.3 மண்புழுக் கரைசல்

மண்புழுக்களின் செயல்பாடுகளைக் கொண்ட ஒரு அமைப்பின் வழியாக நீர் சென்ற பிறகு சேகரிக்கப்படும் திரவம் மண்புழுக் கரைசல் எனப்படும். இது கரிம மூலக்கூறுகளிலிருந்து பெறப்படும் நுண் ஊட்டப் பொருட்களுடன் மண்புழுக்களின் வழவழப்பான சுரப்பு மற்றும் கழிவுகள் சேர்ந்த கரைசலாகும். பயிர்களுக்கு இலைத் தெளிப்பானாகவும் மண்புழுக் கரைசல் பயன்படுகிறது.



படம் 21.24 பஞ்சகவ்யா கரைசலின் பகுதிப் பொருட்கள்

21.8 உயிரி – கட்டுப்பாட்டு முறைகள்



உயிரி – கட்டுப்பாடு அல்லது உயிரியல் கட்டுப்பாடு என்பது பூச்சிகள், உண்ணிகள், களை மற்றும் தாவர நோய்களை பிற உயிரினங்களைக் கொண்டு கட்டுப்படுத்துவதாகும். உயிரி – கொன்றுண்ணிகள், உயிரி – பூச்சிக் கொல்லிகள், உயிரி – பூச்சிவிரட்டிகள் மற்றும் உயிரி – உரங்கள் ஆகியவை பயிர்கள், பயிர்களைத் தாக்கும் பூச்சிகள் மற்றும் பிற பூச்சிகளுக்கு பாதிப்பு ஏற்படுத்தும் நுண்ணுயிரிகளைக் கட்டுப்படுத்த உதவுகின்றன.

21.8.1 உயிரி – கொன்றுண்ணிகள்

தாவரங்களைத் தாக்கும் பூச்சிகளைத் தங்களது உணவாகவும், தாங்கள் பெருகுவதற்கான ஊடகமாகவும் பயன்படுத்தக்கூடிய, இயற்கையில் காணப்படும் பூச்சிகள் உயிரி – கொன்றுண்ணிகள் எனப்படும். அதிக எண்ணிக்கையில் இவற்றைப் பயன்படுத்துவதால் பசுமையான வயல்களில் பயிர்களைப் பாதிக்கும் பூச்சிகளை நாம் அழிக்கலாம். அசுவினி பூச்சிகள், வெள்ளை ஈக்கள், பருத்தி உருளைப்புழுக்கள், இலைப்பூச்சிகள் போன்றவற்றை கிரைசோபா சிற்றினம் மற்றும் மெனோசிலஸ் சிற்றனம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு கட்டுப்படுத்தலாம்.



கரும் பொறிவண்டு பழ மரங்களில் காணப்படும் ஒரு வகைப் பூச்சியாகும். இது, அம்மரத்தில் காணப்படும் சிவப்பு சிலந்திப் பூச்சிகளை உண்கிறது. ஒரு ஆண்டில் ஆயிரத்திற்கும் அதிகமான பூச்சிகளை இது உண்கின்றது.



படம் 21.25 அசுவினி பூச்சிகளை உட்கொள்ளும் கொன்றுண்ணி பொறி வண்டு

21.8.2 உயிரி – பூச்சிக்கொல்லிகள்

பூச்சிகளிடமிருந்து தாவரங்களைப் பாதுகாப்பதற்கான உயிரி – கட்டுப்பாட்டுக் காரணிகளாகப் பயன்படுத்தப்படும் உயிரினங்கள் அல்லது அவற்றிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்களே உயிரி – பூச்சிக்கொல்லிகள் ஆகும். தோற்றத்தைப் பொருத்து உயிரி – பூச்சிக்கொல்லிகள் பலவகைப்படும்.

அ. பூஞ்சை உயிரி – பூச்சிக்கொல்லிகள்

ட்ரைகோடெர்மாவிரைடு என்பது உயிரியல் பூச்சிக் கொல்லியாகப் பயன்படும் ஒரு பூஞ்சையாகும். பூஞ்சைகளால் ஏற்படும் வாடல், இலைத் துரு நோய் மற்றும் வேர் நோய் போன்ற பலவகை நோய்களைக் கட்டுப்படுத்த இது பயன்படுகிறது.

ஆ. பாக்டீரியா உயிரி – பூச்சிக்கொல்லிகள்

பருத்தி மற்றும் சோளத் தாவரங்களைப் பாதிக்கும் லெபிடாப்டீரா பூச்சிகளைத் திறன்பட கட்டுப்படுத்த பேசில்லஸ் துரின்ஜியென்சிஸ் பாக்டீரியா வளர்ப்பு பயன்படுகிறது. பஞ்சகவ்யா மற்றும் சில தாவர இலைகளின் வடிகட்டிய திரவம் ஆகியவை உயிரி – பூச்சிக் கொல்லிகளாகப் பயன்படுகின்றன.

21.8.3 உயிரி – பூச்சி விரட்டி

வேம்பு விதையிலிருந்து பெறப்படும் அசாடிரக்டின் சேர்மமானது ஒரு நல்ல பூச்சி விரட்டியாகும். மனிதனால் பயன்படுத்தப்பட்ட முதலாவது பூச்சிக் கொல்லிகளுள் ஒன்று மார்கோசா இலைகளாகும். உலர்த்தப்பட்ட இலைகள் சேமிக்கப்பட்ட விதைகளிலிருந்து பூச்சிகளை விரட்டுகின்றன.

21.8.4 உயிரி – உரங்கள்

மண்ணின் ஊட்டச் சத்தினை அதிகரிக்கும் உயிரினங்கள் உயிரி – உரங்களாகும். நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் நுண்ணுயிரிகள் தனித்த நைட்ரஜனை நைட்ரஜன் கொண்ட சேர்மங்களாக மாற்றும் திறனைக் கொண்டுள்ளன. அதன் மூலம் அவை மண்ணை வளப்படுத்துகின்றன. சையனோபாக்டீரியா மற்றும் சில பூஞ்சைகள் உயிரி – உரங்களின் முக்கிய வளங்களாகும். தனித்து வாழும் சையனோபாக்டீரியா ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதலில் ஈடுபடுகிறது. எ.கா. அனபீனா, நாஸ்டாக், கூட்டுயிர்வாழ் பாக்ட்டீரியாக்களும் வளிமண்டல நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துகின்றன. எ.கா. ரைசோபியம். வேதி உரங்கள் உணவு



படம் 21.26 உயிரி – உரம்

உற்பத்தியை அதிகரித்தாலும் அவை இயற்கை வாழிடங்களைப் பாதிக்கின்றன.

செயல்பாடு 7

பட்டாணி போன்ற லெகூம் தாவரங்களை எடுத்து. அவற்றில் ஏதேனும் வேர் முடிச்சுகள் உள்ளனவா என்று கண்டுபிடி. ரைசோபியம் பாக்டீரியா இம்முடிச்சியினுள் வாழ்கிறது.



நினைவில் கொள்க

- காரிப், ரபி மற்றும் சயாடு பயிர்வகைகள் நம் நாட்டில் பயிரிடப்படும் பயிர்களாகும்
- உழுதல், விதைத்தல், உரமிடுதல் அறுவடை செய்தல் மற்றம் விதை சேமிப்பு ஆகியவை பயிர்ப் பெருக்கத்தின் முக்கிய செயல்பாடு களாகும்.
- கைகளால் விதைத்தல், இயந்திர விதைப்பு மற்றும் ஊன்றுதல் ஆகியவை விதை விதைத்தலின் முக்கிய வகைகள் ஆகும்.
- கிணறுகள், குழாய்க் கிணறுகள், குளங்கள், ஏரிகள், ஆறுகள், அணைகள் மற்றும் கால்வாய்கள் நீர்ப் பாசனத்தின் பலவகை ஆதார வளங்களாகும்.
- தெளிப்பு நீர்ப் பாசனம் மற்றும் சொட்டு நீர்ப் பாசனம் ஆகியவை நவீன நீர்ப் பாசன முறைகள் ஆகும்.
- முதிர்ச்சியடைந்த பயிர்களைச் சேகரிக்கும் செயல்முறை அறுவடை செய்தல் எனப்படும்.
- அறுவடை என்பது தானியங்களைப் பிரித்தெடுத்தல் மற்றும் தூற்றுதலையும் உள்ளடக்கியது.
- ஒற்றைப் பயிர் வளர்ப்பு மற்றும் கூட்டுப் பயிர் வளர்ப்பு ஆகியவை பயிர் வளர்ப்பின் இரண்டு முறைகளாகும்.
- மரபுப் பல்வகைத் தன்மையைப் பாதுகாப்பதற்காக விதைகள் சேமிக்கப்படும் இடம் விதை வங்கி எனப்படும்.
- சுற்றுச்சூழலின் நிலையை வெளிப்படுத்தும் ஒரு இனம் அல்லது இனங்களின் தொகுப்பு உயிரி–சுட்டிகள் அல்லது உயிரியல் சுட்டிக்காட்டிகள் எனப்படும்.
- உயிரி–கொன்றுண்ணிகள் உயிரி–பூச்சிக் கொல்லிகள் உயிரி–பூச்சி விரட்டிகள் மற்றும் உயிரி–உரங்கள் ஆகியவை பயிர்கள், பயிர்ப்பூச்சிகள் மற்றும் பிற பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்தும் நுண்ணுயிரிகள் ஆகும்

A-Z கலைச்சொற்கள்

உழுதல்	மண்ணைப் புரட்டும் மற்றும் தளர்த்தும் செயல்.
விதை ஊன்றுதல்	உழுசால், குழி அல்லது துளையினுள் நிர்ணயிக்கப்பட்ட இடைவெளியில் விதைகளை இடும் செயல்.
தெளிப்பு நீர்ப்பாணம்	இயற்கை மழைக்கு ஒப்பான நீர்ப்பாசன முறை.
ஒற்றைப் பயிர்வளர்ப்பு	வருடந்தோரும் ஒரே இடத்தில் ஒரே வகையான தாவரங்களைப் பயிரிடுதல்.
விதை வங்கி	மரபுப் பல்வகைத்தன்மையைப் பாதுகாத்திட விதைகள் சேமிக்கப்படும் இடம்.
ICAR	இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சிக் கழகம்.
KVK	கிரிஷ் விஞ்ஞான் கேந்திரா (வேளாண் அறிவியல் நிலையம்)
மண்புழு வடிநீர்	மண்புழு செயல்பாடு உள்ள ஒரு அமைப்பின் வழியாக நீரைச் செலுத்திய பிறகு சேகரிக்கப்படும் ஓர் திரவம்.
பஞ்சகவ்யா	பசுவின் சாணம், பசுவின் சிறுநீர், பால், தயிர் மற்றும் நெய் ஆகிய ஐந்து பொருள்களின் கலவை.
உயிரி – உரங்கள்	மண்ணில் ஊட்டப்பொருள்களின் அதிகரிப்பினைக் கொண்டுவரும் உயிரினங்கள்.





மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. மண்ணில் விதைகளை இடும் செயல்முறையின் பெயர் ____________.
   அ. உழுதல் ஆ. விதைத்தல்
   இ.பயிர்ப்பெருக்கம் ஈ. பயிர்ச் சுழற்சி

2. மண் பரப்பில் பாய்ந்து மண்ணினுள் ஊடுருவும் முறை ____________.
   அ. நீர்ப் பாசனம்
   ஆ. பரப்பு நீர்ப் பாசனம்
   இ. தெளிப்பு நீர்ப் பாசனம்
   ஈ. சொட்டு நீர்ப் பாசனம்

3. பயிர்களைப் பாதிக்கும் பூச்சிகளையும், சிறு பூச்சிகளையும் கட்டுப்படுத்தும் உயிரினங்கள்
   அ. உயிரி – பூச்சிக் கொல்லிகள்
   ஆ. உயிரி – உரங்கள்
   இ. மண்புழுக்கள்
   ஈ. வேம்பு இலைகள்

4. திறன்மிக்க நுண்ணுயிரிகளின் தயாரிப்பு எதில் பயன்படுவது இல்லை?
   அ. விதை நேர்த்தி செய்தல்
   ஆ. இலைத் தெளிப்பு
   இ. மண் நேர்த்தி செய்தல்
   ஈ. உயிரி – கொன்றுண்ணிகள்

5. பின்வருவனவற்றுள் பஞ்சகவ்யாவில் இல்லாதது எது?
   அ. பசுவின் சாணம்
   ஆ. பசுவின் சிறுநீர்
   இ. தயிர்
   ஈ. சர்க்கரை

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஓர் இடத்தில் வளரக்கூடிய பயிர்களைப் பிடுங்கி வேறொரு வளரிடத்தில் நடவு செய்யும் முறை ____________ ஆகும்.
2. விரும்பாத இடத்தில் வளரும் தாவரத்தின் பெயர் ____________.
3. களைகளைக் கொல்வதற்கு அல்லது அதன் வளர்ச்சியைத் தடுப்பதற்குப் பயன்படும் வேதிப் பொருளின் பெயர் ____________.
4. ____________விதைகள் தனது தனித்துவப் பண்புகளை அதன் வழித்தோன்றலுக்குக் கடத்துகின்றன.
5. ____________மையங்கள் ICAR மற்றும் விவசாயிகளுக்கிடையேயான இறுதி இணைப்பாகச் செயல்படுகின்றன.
6. அதிக விளைச்சலைத் தரக்கூடிய பெரும்பயிர் வகைகள் ____________ ஆல் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

III. பொருத்துக.

உயிரி – பூச்சிக் கொல்லிகள்	–	வேப்பிலைகள்
உயிரி – கொன்றுண்ணிகள்	–	பேசில்லஸ் துரின்ஜியென்சிஸ்
உயிரி – உரங்கள்	–	வெள்ளை ஈக்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது
உயிரி – சுட்டிக் காட்டிகள்	–	மண் வளத்தை மேம்படுத்தல்
உயிரி – பூச்சி விரட்டிகள்	–	சூழ்நிலையின் தரம்

IV. சுருக்கமாக விடையளி.

1. உழுதல் – வரையறு.
2. விதைத்தலின் வகைகளைப் பட்டியலிடுக.
3. இலைப்பரப்பில் தெளித்தல் என்றால் என்ன?
4. கிரிஷ் விஞ்ஞான் கேந்திரா பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பு தருக.
5. உயிரி – சுட்டிக்காட்டிகள் என்றால் என்ன? மனிதருக்கு இவை எவ்வாறு உதவுகின்றன?
6. களையெடுத்தல் என்பதன் பொருள் என்ன?
7. பயிர்ச்சுழற்சி என்றால் என்ன?
8. பசுந்தழை உரம் என்றால் என்ன?

V. விரிவாக விடையளி.

1. வேளாண் செயல்முறைகளை விவரி.
2. நீர்ப்பாசன முறைகளைப் பற்றி விளக்குக.
3. களை என்றால் என்ன? களைக் கட்டுப்பாட்டின் பல்வேறு முறைகளை விளக்குக.



பிற நூல்கள்

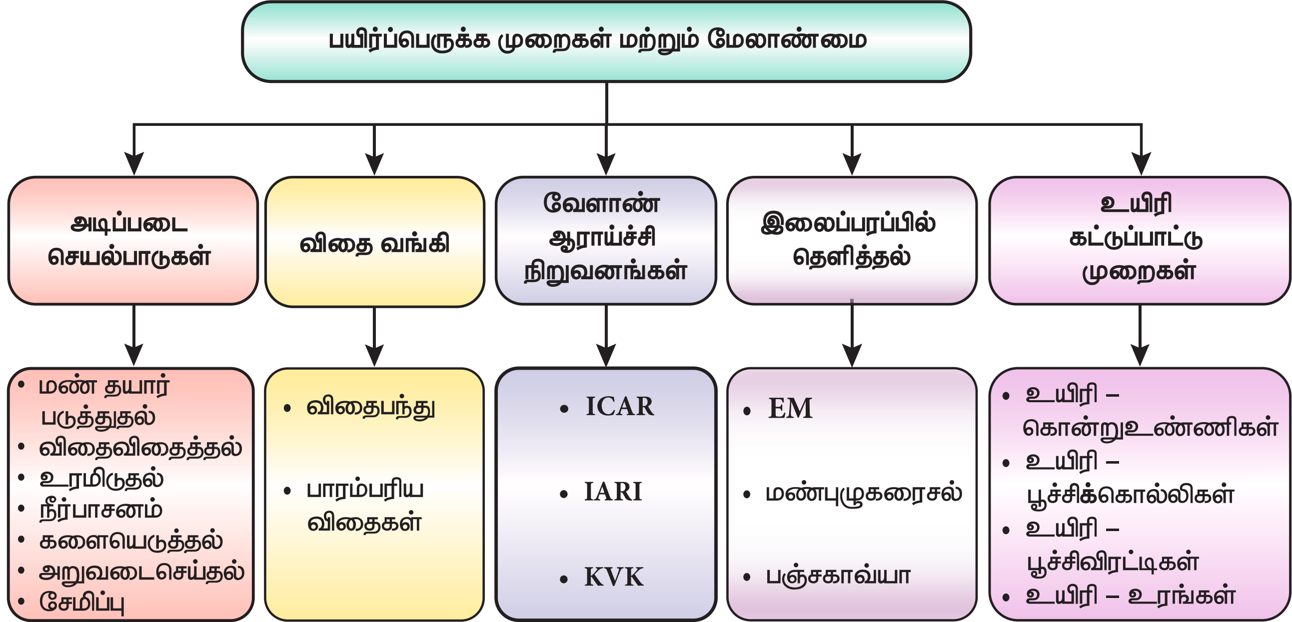
1. Introduction to Agronomy and Principles of crop production by SR Reddy
2. Traditional Organic Farming Practices by E. Somasundaram and D. Udhaya Nandhini
3. Seed Technology by Ratten Lal Agarwal



இணையவளங்கள்

1. www mdpi.com/2071 1050/9/11/1901/s1.
2. Karpagamextn@yahoo.co.in
3. www.isca.in
4. www.ijcmas.com

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு **பயிர் பாதுகாப்பு**

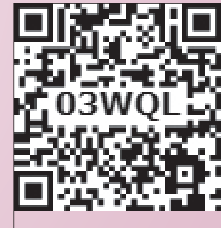
கைபேசி வழியாக விளையாட்டின் மூலம் விவசாயம் செய்வோம்.



படி 1 கீழ்காணும் உரலி/விரைவு குறியை பயன்படுத்தி இணையப் பக்கத்திற்கு செல்க.

படி 2 திரையில் தோன்றும் பக்கத்தில் INSTALL என்ற பொத்தானை சொடுக்கவும். விவசாயம் செய்யும் விளையாட்டு கைபேசியில் தரவிரக்கம் ஆகும்.

படி 3 தோன்றும் பக்கத்தில் TOUCH TO BEGIN என்பதை சொடுக்கி விளையாட்டை விளையாடி மகிழவும்.



உரலி:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.giantssoftware.fs14&hl=en_IN

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.
தேவையெனில் Adobe Flash யை அனுமதிக்க.

அலகு 22

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளைப் பாதுகாத்தல்



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன.

- காடு அழிப்பு, காடு வளர்ப்பு மற்றும் காடு மீள் வளர்ப்பு ஆகியவற்றைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- அழியும் தருவாயில் உள்ள விலங்கினங்களைப் பட்டியலிடுதல்.
- வன உயிரினங்களைப் பாதுகாப்பதன் அவசியத்தைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- சிவப்பு தரவுப் புத்தகம் மற்றும் அதன் நன்மைகள் குறித்து அறிந்துகொள்ளல்.
- மக்கள் பல்லுயிர் பதிவேட்டின் முக்கியத்துவத்தைப் பட்டியலிடுதல்.
- விலங்கு நல அமைப்புகளின் செயல்பாடுகள் பற்றி அறிந்துகொள்ளல்.

அறிமுகம்

நமது பூமிக்கோள் பல்வேறு வகையான தாவர மற்றும் விலங்கு சிற்றினங்களால் நிறைந்துள்ளது. அறிவியல் அறிஞர்களின் கூற்றுப்படி, பூமியில் 70–100 இலட்சம் சிற்றினங்கள் காணப்படுகின்றன. இந்த சிற்றினங்களின் மொத்தத் தொகுப்பே உயிரினங்களின் பன்முகத்தன்மை என்று அழைக்கப்படுகிறது. 'உயிரி' என்பது உயிரினம் என்றும், 'பன்முகத்தன்மை' என்பது பல்வேறு அல்லது வேறுபட்டது என்றும் பொருள்படும். எனவே, உயிரினங்களின் பன்முகத்தன்மை என்பது பூமியில் காணப்படும் பல்வேறு வகையான உயிரினங்களையும், அவற்றிற்கிடையே காணப்படும் அத்தியாவசியமான தொடர்பையும் குறிக்கிறது. மலைப் பகுதிகளில் உள்ள காடுகளின் வழியே பயணிக்கும்போது, பல்வேறு வகையான உயிர் வகைகளை நீங்கள் காணலாம். காடுகள் கனிதரும் மரங்களாலும், மலர்களாலும் நிறைந்திருப்பதோடு, பாடும் பறவைகள், துள்ளிக் குதிக்கும் மான்கள் மற்றும் பல விலங்குகளின் வாழ்விடமாகவும் உள்ளன. வனவிலங்குகளால் நிறைந்த காடுகளால் இந்தியா முற்றிலுமாக நிறைந்துள்ளது என்று பல்வேறு காலத்தைய இலக்கியங்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஆனால், துரதிஷ்டவசமாக, அன்று முதல் இன்று வரை பெரும்பாலான காடுகள் அழிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இந்த நிகழ்வு உலகம் முழுவதும் காணப்படுகிறது. சமீப காலங்களில், இயற்கை வளமாகிய காடுகளின் பரப்பளவு மிகவும் குறைந்து வருகிறது. இப்பாடத்தில், காடுகள் அழிப்பு, அழியும் தருவாயில் உள்ள சிற்றினங்கள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளைப் பாதுகாத்தல், வனவிலங்கு சரணாலயங்கள் மற்றும் தேசியப் பூங்காக்கள் பற்றி கற்க இருக்கிறோம்.

22.1 காடு அழிப்பு

காடுகள் முக்கியமான புதுப்பிக்கத்தக்க வளங்கள் ஆகும். அவை உலகின் நிலப்பரப்பில் ஏறக்குறைய 30 சதவீதம் நிலப்பரப்பை உள்ளடக்கியுள்ளன. அவை ஆக்சிஜனை உற்பத்தி செய்து வளிமண்டலத்திலுள்ள கார்பன் டைஆக்சைடின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. மரக்கட்டை, காகிதம் மற்றும் மருந்துப் பொருள்கள் போன்ற பல முக்கியமான பொருள்களை அவை நமக்கு வழங்குகின்றன. நீர் வழிந்தோடலைக் கட்டுப்படுத்தி மண் வளத்தைப் பாதுகாக்கின்றன. மேலும், பருவநிலை மாற்றத்தையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன. ஆனால், உலகெங்குமுள்ள காடுகள் அழிக்கப்பட்டு வருகின்றன. பல்வேறு தேவைகளுக்கு நிலப்பரப்பைப் பயன்படுத்துவதற்காக காடுகளை அழிப்பதை காடு அழிப்பு என்கிறோம். காடுகள் அழிக்கப்படுவதன் மூலம் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு, மழைப்பொழிவு குறைவு போன்ற சுற்றுச்சூழல் சமநிலையின்மை ஏற்பட்டுள்ளன. பல்வேறு தாவர மற்றும் விலங்கு சிற்றினங்களின் அழிவிற்கும் காடுகள் அழிப்பு காரணமாக உள்ளது.

22.1.1 காடு அழிப்பிற்கான காரணங்கள்

காடு அழிப்பு இயற்கையாகவோ அல்லது மனிதச் செயல்பாடுகள் மூலமாகவோ ஏற்படலாம். தீ மற்றும் வெள்ளம் போன்றவை காடு அழிப்பிற்கான இயற்கைக்

8th_Science_Unit-22_TM_BIO.indd 271 12/14/2021 12:18:07 PM

காரணங்களாகும். வேளாண்மை அதிகரிப்பு, கால்நடை வளர்ப்பு, சட்டவிரோதமாக மரங்களை வெட்டுதல், சுரங்கப் பணி, எண்ணெய் எடுத்தல், அணை கட்டுதல் மற்றும் கட்டமைப்புப் பணிகளை மேம்படுத்துதல் ஆகியவை காடு அழிப்பிற்கான மனிதச் செயல்பாடுகளாகும்.

அ. வேளாண்மை அதிகரிப்பு

மக்கள்தொகை அதிகரிப்பின் காரணமாக, உணவு உற்பத்தியின் தேவை அதிகரித்துள்ளது. எனவே, அதிக அளவிலான மரங்கள் பயிர் உற்பத்திக்காகவும், கால்நடை வளர்ப்பிற்காகவும் வெட்டப்படுகின்றன. நாற்பது சதவீதத்திற்கும் அதிகமான காடுகள் வேளாண்மைப் பயன்பாடுகளுக்காக மட்டுமே அழிக்கப்படுகின்றன.

ஆ. நகரமயமாதல்

நகரங்களின் விரிவாக்கத்தால், வீட்டுவசதி மற்றும் குடியேற்றங்களை மென்மேலும் அமைப்பதற்கு அதிக அளவிலான நிலப்பரப்பு தேவைப்படுகிறது. சாலைகள் அமைத்தல், வீடு கட்டுதல், கனிமங்களைத் தோண்டியெடுத்தல் மற்றும் தொழிற்சாலைகளின் விரிவாக்கம் போன்ற தேவைகளும் நகரமயமாதலால் ஏற்படுகின்றன. இந்தத் தேவைகள் அனைத்திற்காகவும் காடுகள் அழிக்கப்பட்டு வருகின்றன.

இ. சுரங்கப் பணி

நிலக்கரி, வைரம் மற்றும் தங்கம் ஆகியவற்றைத் தோண்டியெடுக்க அதிக அளவிலான நிலப்பரப்பு தேவைப்படுகிறது. எனவே, காடுகளை அகற்றுவதற்காக அதிக எண்ணிக்கையிலான மரங்கள் வெட்டப்படுகின்றன. மேலும், சுரங்கப் பணி மூலம் வெளியிடப்படும் மாசுக்கள் சுற்றுப்புறத்தையும், அப்பகுதியில் வாழும் மக்களையும் பாதிக்கின்றன.

ஈ. அணைகள் கட்டுதல்

பெருகி வரும் மக்கள் தொகைக்கு, குடிநீர் வழங்குவதற்காக பெரிய அளவிலான அணைகள் கட்டப்படுகின்றன. எனவே, காடுகள் பெருமளவில் அழிக்கப்படுகின்றன.



படம் 22.1 அணை

உ. மரக்கட்டை உற்பத்தி

நம் அன்றாடத் தேவைகளுக்கு நமக்கு மரம் தேவைப்படுகிறது. மரத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட தொழில்களான காகிதத் தொழில், தீக்குச்சித் தொழில் மற்றும் மரத்தாலான பொருள்கள் தயாரிக்கும் தொழில் ஆகியவற்றிற்கு கனிசமான மரக்கட்டைகள் தேவைப்படுகின்றன. மரக்கட்டைகள் பொதுவாக எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எனவே, எரிபொருள் தேவைகளுக்காகவும் மரங்கள் வெட்டப்படுகின்றன. ஒருசில மனிதர்கள் சட்ட விரோதமாக மரங்களை வெட்டி அதிக அளவிலான காடுகளை அழிக்கின்றனர். இவையாவும் விலையுயர்ந்த தாவரங்களின் அழிவிற்கு முக்கியமான காரணங்களாக உள்ளன.



படம் 22.2 மரங்களை அழித்தல்



சிப்கோ இயக்கம் முக்கியமாக ஒரு வனப் பாதுகாப்பு இயக்கமாகும். 'சிப்கோ' என்ற சொல்லுக்கு 'ஒட்டிக் கொள்வது' அல்லது 'கட்டிப் பிடிப்பது' என்று பொருள். இந்த இயக்கத்தின் நிறுவனர் சுந்தர்லால் பகுகுனா ஆவார். மரங்களைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் காடுகள் அழிந்துவிடாமல் அவற்றைப் பராமரித்தல் போன்ற நோக்கங்களுடன் இது 1970ஆம் ஆண்டு தொடங்கப்பட்டது.



ஊ. காட்டுத் தீ

பல காடுகளில் அவ்வப்போது தீ ஏற்படுகிறது. அவை, மனிதர்கள், விபத்துக்கள் அல்லது இயற்கைக்



படம் 22.3 காட்டுத் தீ

காரணிகள் மூலம் ஏற்படுகின்றன. காட்டுத்தீ காரணமாக, ஆயிரக்கணக்கான மரங்கள் உலகமெங்கும் ஆண்டுதோறும் அழிக்கப்படுகின்றன. இவை உயிரினங்களின் பன்முகத்தன்மை மீதும் பொருளாதாரத்தின் மீதும் மிகப்பெரிய தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

எ. புயல்கள்

புயல்கள் பெரிய அளவில் மரங்களை அழிக்கின்றன. அவை மரங்களை மட்டுமின்றி அவற்றைச் சார்ந்துள்ள பலரின் வாழ்வாதாரத்தையும் பாதிக்கின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சூறாவளியின் பெயர்	மாநிலம்	ஆண்டு
பானி	ஒடிசா	2019
கஜா	தமிழ்நாடு	2018
ஒக்கி	தமிழ்நாடு	2018
பேத்த	ஆந்திரா	2017
வர்தா	தமிழ்நாடு	2016

22.1.2 காடு அழிப்பின் விளைவுகள்

மனிதர்களுக்கும், காடுகளுக்குமிடையே நீண்ட நெடுங்காலமாக நெருங்கிய தொடர்பு இருந்து வருகிறது. காடுகளின்றி நமது வாழ்க்கை கடினமானதாக இருக்கும். அவை நமக்குத் தேவையான ஆக்சிஜனை வழங்குகின்றன; மழைப்பொழிவைத் தருகின்றன மற்றும் நமது வாழ்க்கைக்குத் தேவையான பல்வேறு பொருள்களை வழங்குகின்றன. ஆனால், மக்கள்தொகை அதிகரிப்பினால் காடுகளின் அழிவு அதிகரித்துள்ளது. ஆண்டுதோறும் 1.1 கோடி ஹெக்டேர் பரப்பிலான காடுகள் உலகமெங்கும் அழிக்கப்படுகின்றன. இந்தியாவில் மட்டும் 10 லட்சம் ஹெக்டேர் பரப்பிலான மரங்கள் வெட்டப்படுகின்றன. இதன் காரணமாக பல்வேறு தீய விளைவுகள் ஏற்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் சிலவற்றை இங்கு காண்போம்.

அ. சிற்றினங்களின் அழிவு

காடுகள் அழிக்கப்படுவதன் காரணமாக பல்வேறு அரிய வகைத் தாவர மற்றும் விலங்கு சிற்றினங்கள் அழிந்துள்ளன. மேலும், பல்வேறு சிற்றினங்கள் அழியும் தருவாயில் உள்ளன. உலகிலுள்ள சிற்றினங்களுள் 80% சிற்றினங்கள் வெப்பமண்டல மழைக் காடுகளில் காணப்படுகின்றன. விலங்குகளின் வாழ்விடம் அழிக்கப்படுவதன் காரணமாக ஒவ்வொரு நாளும் 50 – 100 வகையான விலங்குகள் அழிக்கப்படுகின்றன என்று அறிக்கைகள் கூறுகின்றன.

ஆ. மண் அரிப்பு

காடுகளில் பரந்து விரிந்திருக்கும் மரங்கள் சூரிய வெப்பத்திலிருந்து மண்ணைப் பாதுகாக்கின்றன. மரங்கள் வெட்டப்படும்போது, சூரிய வெப்பம் மண்ணின் மீது விழுகிறது. கோடை காலத்தில் நிலவும் மிக அதிகளவிலான வெப்பம், ஈரப்பதத்தை உலரச் செய்து, ஊட்டச்சத்துக்களை ஆவியாகச் செய்கின்றது. கரிமப் பொருள்களைச் சிதைவடையச் செய்யும் பாக்டீரியாக்களையும் இது பாதிக்கின்றது. மரங்களின் வேர்கள் நீரையும், தாவரங்களுக்கு ஊட்டச்சத்துக்களை அளிக்கின்ற மண்ணையும் தம்முள் நிலைநிறுத்தி வைத்துள்ளன. மரங்கள் வெட்டப்படும்போது, ஊட்டச்சத்துக்களுடன் சேர்த்து மண்ணும் அரிக்கப்படுகின்றது.



கடுமையான சுற்றுச்சூழலிலிருந்து தப்பித்துக் கொள்ள பறவைகள் நீண்ட தூரம் பயணம் செய்வது இடம்பெயர்வு எனப்படும். சாதகமற்ற காலநிலையில் பல பறவைகள் மற்றும் விலங்குகள் நீண்ட தூரம் இடம் பெயர்கின்றன. சைபீரியாவில் நிலவும் கடுமையான சூழ்நிலைகளிலிருந்து தப்பித்து, சாதகமான சூழ்நிலை மற்றும் உணவைப் பெறுவதற்காக சைபீரிய கிரேன் பறவைகள் குளிர்காலத்தில் சைபீரியாவிலிருந்து இந்தியாவுக்கு இடம் பெயர்கின்றன. அவை ஒரு நாளில் சராசரியாக 200 மைல்கள் பயணிக்கின்றன.



இ. நீர் சுழற்சி

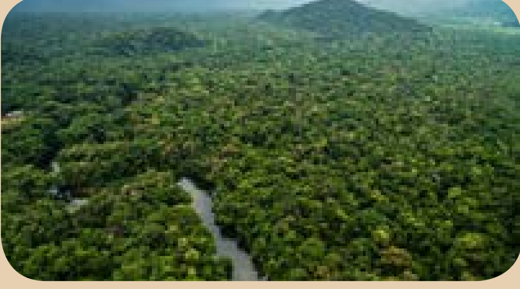
மரங்கள் வேரின் மூலம் நீரை உறிஞ்சி, நீராவிப்போக்கின்போது, நீராவி வடிவில் வளிமண்டலத்திற்குள் அதை வெளியேற்றுகின்றன. மரங்கள் வெட்டப்படும்போது, அவற்றால் வெளியிடப்படும் நீராவியின் அளவு குறைகிறது. இதன் காரணமாக, மழைப்பொழிவின் அளவும் குறைகிறது.

ஈ. வெள்ளம்

மரங்கள் அதிகளவிலான நீரை வேர்களின் மூலம் உறிஞ்சுகின்றன. மரங்கள் வெட்டப்படும்போது, நீரின் ஓட்டம் தடைபடுகிறது. இதன் காரணமாக பல பகுதிகளில் வெள்ளம் ஏற்படுகிறது.

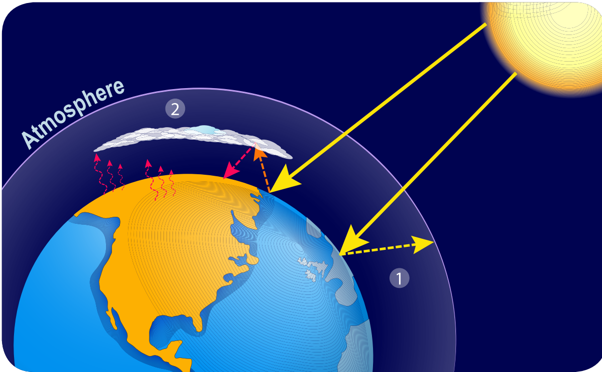
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அமேசான் காடு உலகின் மிகப் பெரிய மழைக்காடு ஆகும். இது பிரேசிலில் அமைந்துள்ளது. இதன் பரப்பளவு 60,00,000 சதுர கி.மீ. ஆகும். இது CO_2 வாயுவை சமன்செய்வதன் மூலம் பூமியின் கால நிலையை நிலைப்படுத்தவும், புவி வெப்பமயமாதலைக் குறைக்கவும் உதவுகிறது, மேலும், உலகின் 20% ஆக்சிஜனை இது உற்பத்தி செய்கிறது. இங்கு சுமார் 390 பில்லியன் மரங்கள் உள்ளன. இது பூமியின் நுரையீரல் எனப்படுகிறது.



உ. புவி வெப்பமயமாதல்

நாம் வளிமண்டலத்திலுள்ள ஆக்சிஜனை சுவாசித்து கார்பன் டைஆக்சைடை கழிவுப் பொருளாக வெளியேற்றுகிறோம். அதேவேளை, மரங்கள் கார்பன் டைஆக்சைடை உள்ளே இழுத்துக்கொண்டு ஒளிச்சேர்க்கையின் போது ஆக்சிஜனை உற்பத்தி செய்கின்றன. காடு அழிப்பின் மூலம் மரங்களின் எண்ணிக்கை குறைவதால்,. கார்பன் டைஆக்சைடின் அளவு வளிமண்டலத்தில் அதிகரிக்கிறது. நீராவி, மீத்தேன், நைட்ரஸ் ஆக்சைடு, ஓசோன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு ஆகிய யாவும் சேர்ந்து பசுமை இல்ல வாயுக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை புவி வெப்பமயமாதலுக்குக் காரணமாக உள்ளன.



படம் 22.4 புவி வெப்பமடைதல்

புவிப்பரப்பின்மீது விழும் சூரியஒளி வளிமண்டலத்திற்குள் பிரதிபலிக்கின்றது அவ்வாறு பிரதிபலிக்கப்படும் ஒளியின் ஒருபகுதி பசுமை இல்ல வாயுக்களால் மீண்டும் வளிமண்டலத்திற்குள் பிரதிபலிக்கப்படுகின்றன. மற்றொரு பகுதி விண்வெளிக்குச் செல்கிறது. ஆனால், வளிமண்டலத்தில் அதிகரித்துக் காணப்படும் மீத்தேன், கார்பன் டைஆக்சைடு போன்ற வாயுக்கள் வெப்ப ஆற்றலை வளிமண்டலத்திற்குள்ளேயே தக்கவைத்து புவியின் வெப்பநிலையை மேலும் அதிகரிக்கின்றன. இதுவே, புவிவெப்பமயமாதல் என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் காரணமாக துருவப்பகுதியில் காணப்படும் பனிமலைகள் உருகி அப்பகுதியில் வாழும் துருவக் கரடி போன்ற உயிரினங்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

ஊ. வசிப்பிடங்கள் பாதிக்கப்படுதல்

காடுகளில் வசிக்கும் பழங்குடி மக்கள் தாங்கள் பிழைப்பதற்கு காடுகளையே சார்ந்துள்ளனர். அவர்கள் தங்களது உணவு மற்றும் பல்வேறு பொருள்களை காடுகளிலிருந்தே பெறுகின்றனர். காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் அவர்களது வாழ்வாதாரம் பாதிக்கப்படுகிறது.

செயல்பாடு 1

உங்கள் பகுதியிலுள்ள காடுகள் பற்றிய கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரிக்கவும். அங்கு காணப்படும் அரிய வகைத் தாவரம் மற்றும் விலங்கு சிற்றினங்கள் பற்றிய தகவலைப் பெறவும். நீங்கள் கண்டிராத தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் படங்களைச் சேகரித்து ஒரு படத்தொகுப்பை உருவாக்கவும்.

22.2 காடு வளர்ப்பு

காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் காலநிலை மிக மோசமான அளவு மாறி வருகிறது என்பதை நாம் அறிவோம். இதனால் பருவ மழை பெய்வதில்லை. பல நகரங்கள் குடிநீர்த் தட்டுப்பாட்டை எதிர்கொள்கின்றன. மேலும், பல விளைநிலங்கள் தரிசாகி வருகின்றன. பூமியில் உயிரினங்கள் உயிர் வாழ நீர் தேவை. எனவே, நாம் காடுகளை வளர்க்கவேண்டியுள்ளது. காடு வளர்ப்பு என்பது

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சமூக வனவியல் என்ற சொல் முதன்முதலில் 1976 ஆம் ஆண்டில் அப்போதைய தேசிய விவசாய ஆணையம் மற்றும் இந்திய அரசாங்கத்தால் அமலுக்கு வந்தது. சமூக மற்றும் கிராமப்புற மேம்பாட்டுக்கு உதவும் நோக்கத்துடன் காடுகளை நிர்வகித்தல் மற்றும் பாதுகாத்தல் மற்றும் தரிசு நிலங்களில் காடுகளை வளர்த்தல் ஆகியன இதன் நோக்கமாகும். ஏற்கனவே உள்ள காடுகளோடு சேர்த்து, புதிதான காடுகளை உருவாக்குவதும் இதன் நோக்கமாகும்.

காடுகளை உருவாக்குவதற்காக, ஒரு தரிசு நிலத்தில் மரங்களை நடக்கூடிய அல்லது விதைகளை விதைக்கும் செயல்முறையாகும். இயற்கையாகவே உள்ள காடுகளை, வளர்க்கவும் புதிய காடுகளை உருவாக்கவும் இது உதவுகிறது.



படம் 22.5 காடு வளர்ப்புத் திட்டம்

22.2.1 காடு வளர்ப்பின் முக்கியத்துவம்

இதற்கு முன்பு இருந்திராத அளவிற்கு காலநிலையில் ஒரு பெரிய மாற்றத்தை உலகம் சந்தித்து வருகிறது. காலநிலையின் சமீபத்திய மாற்றங்கள் நம் அனைவருக்கும் ஒரு எச்சரிக்கையை விடுத்துள்ளது. நமது பூமியைப் பாதுகாக்க காடு வளர்ப்பு ஒரு சிறந்த தீர்வாக இருக்கும். காடு வளர்ப்பின் முக்கியத்துவம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- காடு வளர்ப்பு காட்டு விலங்குகளுக்கும், மனிதர்களுக்கும் வாழிடம் மற்றும் உணவு ஆதாரத்தை அளிக்கிறது.
- காடு வளர்ப்பு மூலம் நாம் ஆக்சிஜன் உற்பத்தியை அதிகரிக்க முடியும். மரங்களை நடுவதால் நீராவியின் அளவு அதிகரித்து மழை பெய்கிறது.
- மரங்களை நடுவதன் மூலம் வளிமண்டலத்தில் கார்பன் டைஆக்சைடின் அளவைக் குறைத்து காற்று மாசுபாடு, பசுமை இல்ல வாயுக்கள் மற்றும் புவி வெப்பமடைதல் ஆகியவற்றினால் ஏற்படும் விளைவுகளைக் கட்டுப்படுத்த முடியும்.
- காடு வளர்ப்பு, நிலங்கள் தரிசாவதைத் தவிர்க்க உதவுகிறது.
- தரிசு நிலங்களில் பலத்த காற்று வீசுவதன் மூலம் மண் அரிப்பு ஏற்படுகிறது. மழையின்போது மேல் மண் நீக்கப்படுகிறது. காடு வளர்ப்பு அதிகளவு மரங்களை வளர்க்க உதவுகிறது, இதனால், மரங்கள் ஊட்டச்சத்துக்களுடன் மண்ணையும் இறுகப் பிடித்துக் கொள்கின்றன.
- காடுகளை உருவாக்குவதால் தீவனம், பழங்கள், விறகு மற்றும் பல்வேறு வளங்கள் நமக்குக் கிடைக்கின்றன.
- ஒவ்வொரு தொழிற்சாலைக்கும் குறிப்பிட்ட வகை மரங்கள் தேவை. அத்தகைய குறிப்பிட்ட வகை மரங்களை வளர்க்க காடு வளர்ப்பு நமக்கு உதவுகிறது.



1977 ஆம் ஆண்டில் கென்யாவில் 'பச்சை வளைய இயக்கம்' என்ற அமைப்பை வாங்கரி மாதாய் நிறுவினார். இந்த இயக்கம் 51 மில்லியனுக்கும் அதிகமான மரங்களை கென்யாவில் நட்டுள்ளது. 2004 ஆம் ஆண்டு அமைதிக்கான நோபல் பரிசு அவருக்கு வழங்கப்பட்டது.



செயல்பாடு 2

வகுப்பறையில் காடு வளர்ப்பு பற்றி விவாதித்து, உங்கள் பாடக் குறிப்புப் புத்தகத்தில் ஒரு சுருக்கமான அறிக்கையை எழுதவும்.

22.3 காடு மீள்வளர்ப்பு

காடு அழிப்பு மூலம் அழிந்துபோன காடுகளில் இயற்கையாக மரங்கள் வளர்வது அல்லது தேவைக்கேற்ப மரங்களை வளர்ப்பது காடு மீள்வளர்ப்பு எனப்படும். காடு மீள்வளர்ப்பு, காடு வளர்ப்பு இரண்டும் ஒன்றுபோலத் தோன்றலாம், ஆனால், அவை இரண்டும் ஒன்றல்ல. சில காரணங்களால் காடுகளை இழந்த நிலப்பரப்பில் மரங்களை மீண்டும் நடுவது காடு மீள்வளர்ப்பு எனப்படும். ஆனால், காடு வளர்ப்பு என்பது மரங்களே இல்லாத ஒரு பகுதியில் புதிதாக காடுகளை வளர்ப்பதாகும். புவி வெப்பமடைதலைத் தவிர்ப்பதற்கு மரம் நடுதல் ஒரு சிறந்த உத்தியாகும். காலநிலையைப் பராமரிப்பதோடு, முக்கியமான விலங்கு சிற்றினங்களைப் பாதுகாக்கவும் காடு மீள்வளர்ப்பு உதவுகிறது. சிற்றினங்களின் நலம் பாதிக்கப்படுதல் மற்றும் அவை அச்சுறுத்தப்படுவதற்குக் காரணமான வாழிடங்களின் இழப்பு மற்றும் சீரழிவைத் தடுக்க காடு மீள்வளர்ப்பு உதவுகிறது.

செயல்பாடு 3

இயற்கையைப் பாதுகாத்தல் தொடர்பான முக்கியமான தினங்களை அனுசரிக்கவும். மேலும், காடுகளைப் பாதுகாத்தலை வலியுறுத்த ஒரு ஊர்வலம் செல்லவும்.

22.3.1 காடு மீள்வளர்ப்பின் முக்கியத்துவம்

காடு வளர்ப்பு மற்றும் காடு மீள்வளர்ப்பு ஆகிய இரண்டும் வாழ்விடத்தைப் பாதுகாப்பதற்கும், வனப் பொருள்களின் உற்பத்தியை அதிகரிப்பதற்கும், காலநிலை மாற்றங்களுக்கு தீர்வு காண்பதற்கும் மற்றும் பல காரணங்களுக்கும் அவசியமாகிறது.

காடு மீள்வளர்ப்பின் முக்கியத்துவம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- காடு மீள்வளர்ப்பானது காற்றிலுள்ள கார்பன் டைஆக்சைடையின் அளவைக் குறைப்பதன் மூலம் நாம் சுவாசிக்கும் காற்றின் தரத்தை மேம்படுத்துகிறது.
- காடு அழிப்பின் விளைவுகளை சரிசெய்யவும், புவி வெப்பமயமாதலைக் குறைக்கவும் உதவுகிறது.
- இது இழந்துபோன மற்றும் சீரழிந்த வாழ்விடங்களைப் புதுப்பிப்பதோடு, சிற்றினங்களுக்கான ஆபத்தையும் நீக்குகிறது.
- காடு மீள்வளர்ப்பு மூலம் மண் அரிப்பால் ஏற்பட்ட சேதத்தை மறுசீரமைக்கலாம். சுற்றுச்சூழல் நலத்தின் முக்கிய அம்சமான நீர்நிலைகளையும் இது மறுசீரமைக்கிறது.
- மரங்கள் இலை மற்றும் வேர் வழியாக ஈரப் பதத்தை உறிஞ்சுகின்றன. எனவே, காடு மீள்வளர்ப்பு நீர் சுழற்சியைப் பராமரிக்கிறது.
- மரங்களின் நீராவிப்போக்கினால் வளி மண்டலத்தின் ஈரப்பதம் இயல்பு நிலையை அடைவதோடு, இப்பகுதியில் நிலவக்கூடிய வெப்பநிலையும் சீராகப் பராமரிக்கப்படுகிறது.

அட்டவணை 22.1 காடு அழிப்பு மற்றும் காடு மீள்வளர்ப்பு இடையிலான வேறுபாடு

காடு அழிப்பு	காடு மீள்வளர்ப்பு
தாவரங்கள் அல்லது மரங்கள் வெட்டப்படுவது காடு அழிப்பு எனப்படும்.	தாவரங்கள் அல்லது மரங்கள் வளர்க்கப்படுவது அல்லது நடப்படுவது காடு மீள்வளர்ப்பு எனப்படும்.
காடு அழிப்பு சுற்றுச் சூழலில் எதிர்மறையான விளைவைக் கொண்டுள்ளது.	சுற்றுச்சூழலை உருவாக்குவதால் இயற்கையின் மீது இது நல்ல விளைவைக் கொண்டுள்ளது.

அட்டவணை 22.2 காடு வளர்ப்பு மற்றும் காடு மீள்வளர்ப்பு இடையிலான வேறுபாடுகள்

காடு வளர்ப்பு	காடு மீள்வளர்ப்பு
காடுகள் இல்லாத பகுதிகளில் புதிதாக மரங்கள் நடப்படுகின்றன.	காடுகள் அழிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் மீண்டும் காடுகள் வளர்க்கப்படுகின்றன.
ஒரு மரத்தைப் பெற ஒரு மரக்கன்று நடப்படுகிறது	வெட்டப்பட்ட ஒவ்வொரு மரத்திற்கும் பதிலாக பல மரக்கன்றுகள் நடப்படுகின்றன
அதிக நிலப்பரப்பை காடாக மாற்றுவது இதன் நோக்கம்.	காடுகளை அழிப்பதைத் தவிர்த்தலே இதன் நோக்கம்.

22.4 அழியும் தருவாயில் உள்ள உயிரினங்கள்



நம் நாடு பல்வேறு வகையான சிற்றினங்கள், வளமிக்க தாவர சிற்றினங்கள் மற்றும் விலங்கு சிற்றினங்களுக்கான வாழ்விடமாகும். தாவர சிற்றினம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியிலுள்ள தாவரங்களையும், விலங்கு சிற்றினம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியிலுள்ள விலங்குகளையும் குறிக்கிறது. வங்கப் புலிகள், ஆசிய சிறுத்தை மற்றும் பல பறவைகள் இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன. ஆனால், சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு, காடு அழிப்பு, வாழ்விட இழப்பு, மனிதர்களின் குறுக்கீடு மற்றும் விலங்குகளை வேட்டையாடுதல் போன்ற பல்வேறு காரணங்களால் பல விலங்கினங்கள் அழிந்துவிட்டன. பல விலங்குகள் அழியும் தருவாயில் உள்ளன. பூமியின் மீதிருந்து முற்றிலுமாக மறைந்துபோன உயிரினங்கள் அழிந்துபோன உயிரினங்கள் எனப்படுகின்றன. எ.கா. டைனோசர் மற்றும் டுடோ. பூமியிலிருந்து



படம் 22.6 அழியும் தருவாயில் உள்ள விலங்குகள்

செயல்பாடு 4

உனது பள்ளியில் கீழ்கண்ட தினங்களை அனுசரிக்கவும்.

உலக காடுகள் தினம்	–	மார்ச் 21
உலக நீர் தினம்	–	மார்ச் 22
சுற்று சூழல் தினம்	–	ஜூன் 05
உலக இயற்கைப் பாதுகாப்பு தினம்	–	ஜூன் 28
ஓசோன் தினம்	–	செப்டம்பர் 16

மறைந்து போய்விடக்கூடிய அபாயத்தில் உள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் அழியும் தருவாயில் உள்ள உயிரினங்கள் எனப்படுகின்றன. அவற்றுள் சில இனங்கள் மட்டுமே பூமியில் எஞ்சியுள்ளன. விரைவில் அவையும் அழிந்து போகக்கூடும் என்பதை இது உணர்த்துகிறது. இந்தியாவில் கிட்டத்தட்ட 132 வகையான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் அழியும் தருவாயில் உள்ளன என்று தெரியவந்துள்ளது. பனிச் சிறுத்தை, வங்கப் புலி, ஆசிய சிங்கம், ஊதா தவளை மற்றும் இந்திய ராட்சத அணில் ஆகியவை இந்தியாவில் அழியும் தருவாயிலுள்ள சில விலங்குகளாகும்.

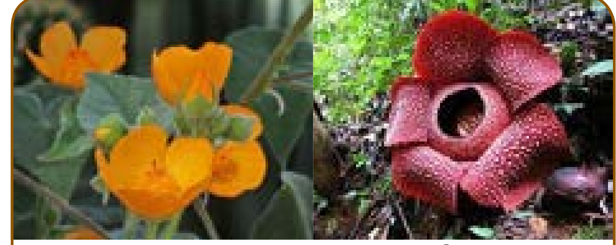
> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> ஒவ்வொரு ஆண்டும், மே 22ஆம் நாள் உலக உயிரிகளின் பன்முகத்தன்மை தினமாகக் கொண்டாடப்படுகிறது. பன்முகத்தன்மை என்பது பல்வேறு தாவரங்கள், விலங்குகள், கடல்வாழ் உயிரினங்கள், நுண்ணுயிரிகள், பூச்சிகள், வாழ்விடங்கள், சுற்றுச்சூழல் அமைப்பு போன்றவற்றை விவரிக்கப் பயன்படும் சொல், இது நமது பூமியை மிகவும் தனித்துவமாகவும், வியக்கத்தக்கதாகவும் வைத்துள்ளது.

காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் பல பாசிகள், பூஞ்சைகள், பிரையோபைட்டுகள், பெரன்கள் மற்றும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் மறைந்து வருகின்றன. மேலும், மறைந்து போகும் ஒவ்வொரு சிற்றினத்துடனும் உணவு மற்றும் வாழ்விடத்திற்காக அவற்றைச் சார்ந்து வாழும் விலங்குகளும், நுண்ணுயிரிகளும் அழிந்து போகின்றன. பல விலங்குகள் ஆபத்தான நிலையில் உள்ளன. இதேபோல், அழிந்துபோகும் விளிம்பில் உள்ள விலங்குகளின் பட்டியல் முடிவற்றது. இறால்கள், சிப்பிகள், நண்டுகள், ஆக்டோபஸ், கணவாய் மீன், வண்டுகள், தட்டான் பூச்சி, வெட்டுக் கிளிகள், மீன் மற்றும் தவளைகள் தங்கள் தோல் வழியாக விஷ வாயுக்களை உறிஞ்சுவதால் இறந்து போகின்றன. வெட்டுக்கிளி இனம் ஏறக்குறைய இந்தியாவிலிருந்து அழிந்து போய்விட்டது. கீழ்க்காணும் விலங்குகள் இந்நாட்களில் அரிதாகவே காணப்படுகின்றன.

- ஊர்வன: சில பல்லிகள், ஆமைகள், முதலைகள், கங்கை நீர் முதலை.
- பறவைகள்: வல்லூறு, கழுகு, பருந்து, ராஜாளிப் பறவை, மயில், புறா, வாத்து.
- பாலூட்டிகள்: புலி, சிங்கம், கலைமான், புல்வாய் மான் போன்ற மான், சிரு (திபெத்திய ஆடு), கஸ்தூரி மான், காண்டாமிருகம், யானை, நீலத் திமிங்கலம், பறக்கும் அணில்

அட்டவணை 22.3 அழியும் தருவாயிலுள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்

தாவரங்கள்	விலங்கு
குடை மரம்	பனிச் சிறுத்தை
மலபார் லில்லி	ஆசிய சிங்கம்
ராஃப்லீசியா மலர்	சிங்க வால் குரங்கு
இந்திய மல்லோ	இந்திய காண்டாமிருகம்
முஸ்லி தாவரம்	நீலகிரி வரையாடு



இந்தியன் மல்லோ ராஃப்லீசியா மலர்



குடை மரம் மலபார் லில்லி

படம் 22.7 அழியும் தருவாயில் உள்ள தாவரங்கள்

> **செயல்பாடு 5**
>
> காடுகளில் காணப்படக்கூடிய தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் படங்களைச் சேகரிக்கவும். அழியும் தருவாயிலுள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை குறிப்பாகக் காண்பிக்கும் வகையில் சுவரொட்டியைத் தயாரிக்கவும்.

22.4.1 சிற்றினங்கள் அழியும் தருவாயில் உள்ளதைத் தீர்மானித்தல்

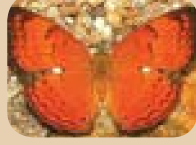
ஒரு குறிப்பிட்ட இனம் அழியும் தருவாயில் உள்ளதா, இல்லையா என்பது பின்வருவனவற்றின் மூலம் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

- சிற்றினங்கள் காணப்படும் புவியியல் எல்லை குறைதல்.
- சிற்றினங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை குறைதல் (அதாவது 50க்கும் குறைவாக இருத்தல்).
- சிற்றினங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை குறைந்திருத்தல் அல்லது அடுத்த 10 ஆண்டுகளில் 80% க்கும் அதிகமாக குறையக்கூடிய நிலை.

- சிற்றினங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை 250க்கும் குறைவாக இருந்து, கடந்த மூன்று ஆண்டுகளில் 25%க்கும் அதிகமாக குறையக்கூடிய நிலை.
- வனப்பகுதிகளில் அவை அழிவதற்கான அதிகபட்ச வாய்ப்பு இருத்தல்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஏமன் பட்டாம்பூச்சி தமிழகத்தின் மாநில பட்டாம்பூச்சியாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த இனம் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைகளில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையில் காணப்படும் 32 பட்டாம்பூச்சி இனங்களுள் இதுவும் ஒன்றாகும்.



22.4.2 சிற்றினங்கள் அழியும் தருவாயில் இருப்பதற்கான காரணங்கள்

ஒரு சிற்றினம் அழியும் தருவாயில் இருப்பதற்கு அல்லது அழிந்துபோவதற்கு பல்வேறு காரணங்கள் உள்ளன. அவற்றுள் சில இங்கு விளக்கப்பட்டுள்ளன.

அ. வாழ்விட இழப்பு

பல சிற்றினங்களுக்கு உணவு மற்றும் வாழ்விடத்தை வழங்கக்கூடிய மரங்கள் மனிதர்களின் தலையீட்டால் அழிக்கப்படுகின்றன.

ஆ. அளவிற்கு அதிகமாக வேட்டையாடுதல்

கொம்புகள், தோல், பற்கள் மற்றும் பல மதிப்பு மிக்க பொருள்களுக்காக அதிக எண்ணிக்கையிலான விலங்குகள் வேட்டையாடப்படுகின்றன.

இ. மாசு

காற்று மாசுபாடு, நீர் மாசுபாடு போன்ற பல்வேறு மாசுபாடுகளால் விலங்குகள் பாதிக்கப் படுகின்றன. சமீபத்திய ஆண்டுகளில், அதிக எண்ணிக்கையிலான விலங்குகள் நெகிழிக் கழிவுகளால் பாதிக்கப்படுகின்றன.

ஈ. புதிய வாழ்விடம்

சிலவேளைகளில், விலங்குகள் அவற்றின் இயற்கையான வாழ்விடத்திலிருந்து புதிய வாழ்விடங்களுக்கு மனிதர்களால் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. அவற்றுள் சில அழிந்து போகக்கூடும். சில உயிர்வாழக்கூடும். சில உயிரினங்கள் ஏற்கனவே அங்கு வாழும் உயிரினங்களால் தாக்கப்பட்டு அழிந்துபோகலாம்.

உ. வேதிப் பொருள்கள்

பயிர்களைச் சேதப்படுத்தும் பூச்சிக்கள், சிறு பூச்சிக்கள் அல்லது களைகளை நீக்க பூச்சிக் கொல்லிகள் மற்றும் சில வேதிப் பொருள்களை நாம் பயன்படுத்துகிறோம். அவற்றை நாம் முறையாகப் பயன்படுத்தாவிட்டால், நமக்குப் பயன்தரும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளும் அவற்றால் பாதிக்கப்படலாம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரு காலத்தில் டைனோசர், ஃபெரணிகள் மற்றும் சில ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் பூமியில் பரவலாகக் காணப்பட்டன. இடம் மற்றும் உணவுப் பற்றாக்குறை காரணமாகவோ அல்லது பருவநிலை மாற்றம் காரணமாகவோ அவை பூமியிலிருந்து மறைந்துபோய்விட்டன.



ஊ. நோய்கள்

அறியப்படாத பல்வேறு காரணங்களால் ஏற்படும் நோய்கள் விலங்குகளைப் பாதித்து அவற்றை அழிந்து போகச் செய்யக்கூடும்.

எ. இயற்கைப் பேரழிவுகள்

வெள்ளம், நெருப்பு போன்ற இயற்கைப் பேரழிவுகளாலும் விலங்குகள் அழிக்கப்படலாம்.

22.4.3 அழியும் தருவாயிலுள்ள உயிரினங்களைப் பாதுகாத்தல்

இயற்கையானது அழகு நிறைந்தது. அது பல்வேறு தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளால் நிறைந்துள்ளது. பூமியின் மீது ஆரோக்கியமான சுற்றுச்சூழல் சமநிலையைப் பராமரிக்க, தாவர மற்றும் விலங்கு சிற்றினங்கள் அவசியம். அவை மருத்துவம், அறிவியல், சுற்றுச்சூழல் மற்றும் வணிக ரீதியிலான மதிப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. பூமியில் உள்ள ஒவ்வொரு உயிரினமும் உணவுச் சங்கிலியில் தனித்துவமான இடத்தைக் கொண்டிருந்து சுற்றுச்சூழலுக்குப் பங்களிக்கின்றன. ஆனால், அவை முக்கியமாக மனிதச் செயல்பாட்டின் காரணமாகவே அழியும் தருவாயில் உள்ளன. அவற்றைப் பாதுகாக்கவும், பராமரிக்கவும் நாம் சில நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும்.

- சில விலங்கினங்கள் வேட்டையாடுதல் காரணமாக அழியும் தருவாயில் உள்ளன.

வேட்டையாடுதல் கட்டுப்படுத்தப்பட்டால், அழியும் தருவாயிலுள்ள விலங்குகளின் எண்ணிக்கையில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றம் ஏற்படலாம்.

- மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் உலகம் முழுவதும் உள்ள விலங்குகள், மீன் மற்றும் பறவைகளுக்குச் சாதகமான சூழ்நிலையை ஏற்படுத்தலாம்.
- நாம் பயன்படுத்தும் பொருள்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது, அதிக அளவிலான மாசுக்கள் சுற்றுச்சூழலில் வெளியிடப்படுகின்றன. நமது பயன்பாட்டைக் குறைப்பதன் மூலம் மாசுபடுதலைக் குறைக்கலாம்.
- விலங்குகள் பலவேளைகளில் தவறுதலாக நெகிழியை உணவாகக் கருதி உட்கொள்கின்றன. எனவே, நெகிழி பல உயிரினங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கிறது. பிளாஸ்டிக் பொருள்களின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் மறுசுழற்சி செய்வதன் மூலம் அழியும் தருவாயிலுள்ள விலங்குகளைக் காப்பாற்ற முடியும்.
- சுற்றுச்சூழலுக்கேற்ற தயாரிப்புகளைப் பயன்படுத்துவது, பொருள்களை மறுசுழற்சி செய்வது போன்றவை சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பதோடு விலங்குளையும் பாதுகாக்கும்.
- சுற்றுச்சூழலுக்கு சேதம் விளைவிக்கும் பூச்சிக்கொல்லிகள் மற்றும் இரசாயனங்கள் தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.
- உள்ளூர் மரங்களை வளர்ப்பதால் விலங்குகளுக்குத் தேவையான உணவு கிடைக்கின்றது.



நமது சுற்றுச்சூழலில் வேப்பமரம், குடைமரம், ஆலமரம் போன்ற உள்ளூர் மரங்களை நடுவது விலங்குகளுக்கு உதவியாக இருக்கும். பல பறவைகளும், விலங்குகளும் அவற்றை உறைவிடமாகக் கொள்கின்றன.

22.4.4 அரசு முயற்சிகள்

தாவரங்களையும், விலங்குகளையும் பாதுகாப்பதற்காக, அரசு பல்வேறு முயற்சிகளை எடுத்துள்ளது. அவற்றைப் பாதுகாக்க சில சட்டங்களும் நிறைவேற்றப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, புலிகள் பாதுகாப்புத் திட்டம் என்பது ஒரு வனவிலங்கு பாதுகாப்புத் திட்டமாகும், இது 1972 ஆம் ஆண்டு இந்தியாவில் வங்கப் புலிகளைப் பாதுகாப்பதற்காக தொடங்கப்பட்டது. இத்திட்டம் 1973ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 1 அன்று செயல்படுத்தப்பட்டு, மிகவும் வெற்றிகரமான வனவிலங்கு பாதுகாப்பு முயற்சிகளுள் ஒன்றாக மாறியுள்ளது. புலிகள் பாதுகாப்புத் திட்டத்தின் கீழ் துவங்கப்பட்ட இந்தியாவின் முதல் தேசியப் பூங்கா கார்பெட் தேசியப் பூங்கா ஆகும். 'புலிகள் திட்டம்' காரணமாக இந்தியாவில் புலிகளின் எண்ணிக்கை 2006 ல் 1,400 ஆக இருந்து, 2018 ல் 2,967ஆக உயர்ந்துள்ளது. இது தவிர பின்வரும் சட்டங்களையும் அரசு இயற்றியுள்ளது.

1. மெட்ராஸ் வனவிலங்குச் சட்டம், 1873.
2. அகில இந்திய யானை பாதுகாப்புச் சட்டம், 1879.
3. வனப் பறவை மற்றும் வன விலங்கு பாதுகாப்புச் சட்டம், 1912.
4. வங்கக் காண்டாமிருகச் சட்டம், 1932.
5. அகில இந்திய வனவிலங்கு பாதுகாப்புச் சட்டம், 1972.
6. சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்புச் சட்டம், 1986.

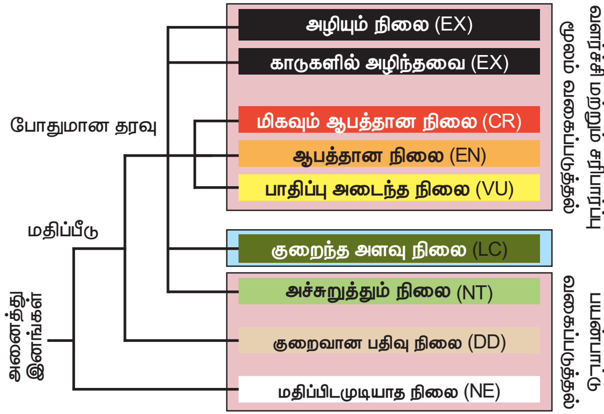
22.5 சிவப்பு தரவு புத்தகம்

சிவப்பு தரவு புத்தகம் என்பது அரிதான மற்றும் அழியும் தருவாயிலுள்ள உயிரினங்களான விலங்குகள், தாவரங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகளைப் பதிவு செய்வதற்கான கோப்பாகும். ஒரு மாநிலத்தின் அல்லது நாட்டின் எல்லைக்குள் காணப்படும் சில துணை சிற்றினங்களும் சிவப்பு தரவு புத்தகங்களில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. அரிதான மற்றும் அழியும் தருவாயிலுள்ள உயிரினங்களின் வாழ்விடங்கள் குறித்த ஆய்வுகள் மற்றும் கண்காணிப்புத் திட்டங்களுக்கு சிவப்பு தரவு புத்தகம் முக்கியமான தரவுகளை வழங்குகிறது. அழிந்துபோகும் நிலையில் உள்ள உயிரினங்களை அடையாளம் கண்டு அவற்றைப் பாதுகாப்பதற்காக இப்புத்தகம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

சிவப்பு தரவு புத்தகத்தை 'இயற்கைப் பாதுகாப்பிற்கான சர்வதேச ஒன்றியம்' என்ற அமைப்பு பராமரிக்கிறது. இது இயற்கைப் பாதுகாப்பு மற்றும் இயற்கை வளங்களின் நிலையான பயன்பாடு போன்றவற்றிற்காக பணியாற்றும் ஒரு சர்வதேச அமைப்பாகும். இதுவரை பூமியின் மீது வாழ்ந்த ஒவ்வொரு உயிரினங்களின் முழுமையான பதிவைப் பராமரிக்கும் நோக்கத்துடன் 1964ஆம் ஆண்டு இது நிறுவப்பட்டது. சிவப்பு தரவு புத்தகம் சிற்றினங்களை மூன்று பிரிவுகளாக வகைப்படுத்துகிறது, அவையாவன: அச்சுறுத்தப்படுபவை, அச்சுறுத்தப்படாதவை மற்றும் காரணம் தெரியாதவை. ஒரு சிற்றினத்தின் எண்ணிக்கை மற்றும் பரவல்

ஆகியவற்றோடு அது காலப்போக்கில் ஏன் அழிந்துபோனது என்ற தகவலும் இந்தப் புத்தகத்தில் இடம்பெற்றுள்ளது.

சிவப்பு தரவு புத்தகத்தில் தகவல்கள் பல்வேறு வண்ணங்களில் தரப்பட்டுள்ளன. அழிந்துபோன உயிரினங்களுக்கு கருப்பு நிறமும், அழியும் தருவாயில் உள்ள உயிரினங்களுக்கு சிவப்பு நிறமும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. பல சிற்றினங்கள் மற்றும் கிளைச் சிற்றினங்கள் அழிந்துபோகக் கூடிய அபாயத்திற்கு ஏற்ப இத்தகவல்கள் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. கீழே தரப்பட்டுள்ள படம் வண்ணக் குறியீட்டுத் தகவலை வழங்குகிறது.



படம் 22.8 ஐ.யூ.சி.என் சிவப்பு பட்டியல் வகைகள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

IUCN – இயற்கை பாதுகாப்பிற்கான சர்வதேச ஒன்றியம்
WWF – உலக வனவிலங்கு நிதி
ZSI – இந்திய விலங்கியல் ஆய்வு
BRP – உயிர்க்கோள பாதுகாப்புத் திட்டம்
CPCB – மத்திய மாசுக் கட்டுப்பாட்டு வாரியம்

22.5.1 சிவப்பு தரவு புத்தகத்தின் நன்மைகள்

- இது ஒரு குறிப்பிட்ட சிற்றினத்தின் எண்ணிக்கையை மதிப்பீடு செய்ய உதவுகிறது.
- இந்தப் புத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளைக் கொண்டு உலக அளவிலுள்ள சிற்றினங்களை மதிப்பீடு செய்ய முடியும்.
- உலகளவில் ஒரு சிற்றினம் அழிந்து போகக்கூடிய அபாயத்தை இந்தப் புத்தகத்தின் உதவியுடன் மதிப்பிடலாம்.
- அழியும் தருவாயிலுள்ள சிற்றினங்களைப் பாதுகாக்கும் நடவடிக்கைகளை செயல் படுத்துவதற்கான வழிகாட்டுதல்களை இது வழங்குகிறது.

22.5.2 சிவப்பு தரவு புத்தகத்தின் குறைகள்

- சிவப்பு தரவு புத்தகத்தில் உள்ள தகவல்கள் முழுமையானவை இல்லை. அழிந்துபோன சிற்றினங்கள் பற்றிய தகவல்கள் இந்தப் புத்தகத்தில் புதுப்பிக்கப்படவில்லை.
- இப்புத்தகத்தில் உள்ள தரவின் ஆதாரங்கள் ஊகத்தின் அடிப்படையில் உள்ளதாகக் கருதப்படுகிறது.
- இந்தப் புத்தகம் விலங்குகள், தாவரங்கள் மற்றும் பிற உயிரினங்களைப் பற்றிய முழுமையான தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது. ஆனால், நுண்ணுயிரிகள் பற்றிய தகவல்கள் எதுவும் இதில் இல்லை.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலக வனவிலங்குகள் தினம் ஒவ்வொரு ஆண்டும் மார்ச் 3 ஆம் நாள் அனுசரிக்கப்படுகிறது.

22.5.3 இந்தியாவின் சிவப்பு தரவு புத்தகம்

மிகப்பெரிய பல்வகைத் தன்மையுடையை இந்திய நாடு உலகின் நிலப்பரப்பில் 2.4% பரப்பளவை மட்டுமே கொண்டுள்ளது. ஆனால், உலகிலுள்ள பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள சிற்றினங்களுள் 7.8% இங்கு காணப்படுகின்றன. சுமார் 45,000 க்கும் மேற்பட்ட தாவரங்கள் மற்றும் 91,000 வகையான விலங்குகள் இங்கு உள்ளன. நமது நாட்டின் மாறுப்பட்ட புவியியல் அமைப்பு மற்றும் காலநிலை காரணமாக, காடுகள், ஈரநிலங்கள், புல்வெளிகள், பாலைவனங்கள், கடலோர மற்றும் கடல் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகள் போன்ற பல்வேறு சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகள் இங்கு காணப்படுகின்றன. இவை அதிக பல்லுயிர் பெருக்கத்தைப் பராமரிப்பதோடு மனித நல்வாழ்வுக்கும் பங்காற்றுகின்றன. உலகளவில் அடையாளம் காணப்பட்டுள்ள 34 பல்வகைத் தன்மையுடைய இடங்களில் இமயமலை, மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைகள், வடகிழக்கு இந்தியப் பகுதி மற்றும் நிக்கோபார் தீவுகள் ஆகியவை இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன.

சுற்றுச்சூழல், காடுகள் மற்றும் காலநிலை மாற்று அமைச்சகத்தின் (MoEFCC) மூலம் 1969 ஆம் ஆண்டில் இந்தியா ஐ.யூ.சி.என் என்ற அமைப்பின் மாநில உறுப்பினரானது. ஐ.யூ.சி.என் அமைப்பின் இந்திய அலுவலகம் 2007ஆம் ஆண்டு புதுதில்லியில் நிறுவப்பட்டது. இந்திய துணைக் கண்டத்தில் காணப்படும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் பாதுகாப்பு நிலையை இந்திய சிவப்பு தரவு புத்தகம் கொண்டுள்ளது. சுற்றுச்சூழல், வன மற்றும் காலநிலை மாற்ற அமைச்சகத்தின்

வழிகாட்டுதலின் பெயரில் இந்திய விலங்கியல் கணக்கெடுப்பு மற்றும் இந்திய தாவரவியல் கணக்கெடுப்பு ஆகிய அமைப்புகள் நடத்திய ஆய்வுகள் இந்தப் புத்தகத்திற்கான தரவை வழங்குகின்றன.

22.6 பாதுகாத்தல்

WWF (உலக வனவிலங்கு நிதியம்) அமைப்பின் தகவலின்படி, கடந்த 40 ஆண்டுகளில் விலங்குகள், பறவைகள், மீன், ஊர்வன மற்றும் நீர்வாழ்வினங்களின் எண்ணிக்கை 60% குறைந்துள்ளது. வருங்கால சந்ததியினரைக் கருத்தில் கொண்டு நாம் இவற்றைப் பாதுகாக்க வேண்டிய அவசியம் உள்ளது. பாதுகாத்தல் என்பது வனவிலங்குகளையும், காடு மற்றும் நீர் போன்ற இயற்கை வளங்களையும் பிறரிடமிருந்து காத்தல், பேணுதல் மற்றும் மேலாண்மை செய்வதாகும். அழியும் தருவாயிலுள்ள விலங்குகள் மற்றும் தாவர இனங்களைப் பாதுகாக்கவும், பராமரிக்கவும், மீட்டெடுக்கவும் நமக்கு பல்லுயிர் பாதுகாப்பு உதவுகிறது. பாதுகாத்தல் என்பது இரண்டு வகைப்படும். அவை:

- உள்வாழிடப் பாதுகாப்பு (வாழ்விடத்திற்குள்)
- வெளிவாழிடப் பாதுகாப்பு (வாழ்விடத்திற்கு வெளியே)

22.6.1 உள்வாழிடப் பாதுகாப்பு

உயிரினங்களை அவை வாழும் இயற்கைச் சூழலிலேயே பாதுகாப்பது உள்வாழிடப் பாதுகாப்பு எனப்படும். இயற்கை வாழிடங்களைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் அழியும் தருவாயில் உள்ள உயிரினங்களை தேசியப் பூங்காக்கள், வனவிலங்குகள் அல்லது பறவைகள் சரணாலயங்கள் மற்றும் உயிர்க்கோளக் காப்பகங்கள் போன்ற சில பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளில் பராமரிப்பதன் மூலம் உள்வாழிடப் பாதுகாப்பு மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இந்தியாவில், சுமார் 73 தேசியப் பூங்காக்கள், 416 சரணாலயங்கள் மற்றும் 12 உயிர்க்கோளக் காப்பகங்கள் உள்ளன.



படம் 22.9 கார்பெட் தேசிய பூங்காவில் புலி

அ. தேசியப் பூங்காக்கள்

தேசியப் பூங்கா என்பது வனவிலங்குகளின் மேம்பாட்டிற்காகவே ஒதுக்கப்பட்ட பகுதி ஆகும். இங்கு, காடுகளைப் பயன்படுத்துதல், மேய்ச்சல் அல்லது பயிர் உற்பத்தி போன்ற நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்படுவதில்லை. இந்த இடங்களில் எந்த தனிநபரும் உரிமைகோர முடியாது. தேசிய பூங்காக்கள் 100 – 500 சதுர கிலோமீட்டர் பரப்பளவைக் கொண்டுள்ளன. இந்த பூங்காக்களில் ஏதாவது ஒரு குறிப்பிட்ட தாவர அல்லது விலங்கு சிற்றினங்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

அட்டவணை 22.4 இந்தியாவின் சில முக்கிய தேசியப் பூங்காக்கள்

பெயர்	இடம்	நிறுவப்பட்ட ஆண்டு
கார்பெட் தேசியப் பூங்கா	உத்தரகண்ட்	1936
துத்வா தேசியப் பூங்கா	உத்தரபிரதேசம்	1977
கிர் தேசியப் பூங்கா	குஜராத்	1975
கன்ஹா தேசியப் பூங்கா	மத்திய பிரதேசம்	1955
சுந்தர்பன்ஸ் தேசியப் பூங்கா	மேற்கு வங்கம்	1984

அட்டவணை 22.5 தமிழ்நாட்டில் உள்ள சில முக்கிய தேசியப் பூங்காக்கள்

பெயர்	இடம்	நிறுவப்பட்ட ஆண்டு
கிண்டி தேசியப் பூங்கா	சென்னை	1976
மன்னார் வளைகுடா தேசியப் பூங்கா	ராமநாதபுரம்	1980
இந்திரா காந்தி தேசியப் பூங்கா	கோயம்புத்தூர்	1989
முதுமலை தேசியப் பூங்கா	நீலகிரி	1990
முக்கூர்த்தி தேசியப் பூங்கா	நீலகிரி	1990

ஆ. வனவிலங்கு சரணாலயங்கள்

சரணாலயம் என்பது விலங்குகளின் பாதுகாப்பிற்காக ஒதுக்கீடு செய்யப்பட்ட பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதி ஆகும். மரம் வெட்டுதல், வனப் பொருள்களைச்



படம் 22.10 வேடந்தாங்கல் பறவைகள் சரணாலயம்

சேகரித்தல் மற்றும் தனியார் உரிமைகள் போன்ற மனித நடவடிக்கைகள் இங்கு அனுமதிக்கப்படுகின்றன. சுற்றுலா போன்ற கட்டுப்படுத்தப்பட்ட செயல்பாடுகளும் அனுமதிக்கப்படுகின்றன. தேசியப் பூங்காக்கள் மற்றும் வனவிலங்கு சரணாலயங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகள் அட்டவணை 22.7ல் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 22.7 தமிழ்நாட்டில் உள்ள சில முக்கிய வனவிலங்கு சரணாலயங்கள்

பெயர்	இடம்	நிறுவப்பட்ட ஆண்டு
மேகமலை வனவிலங்கு சரணாலயம்	தேனி	2016
வண்டலூர் வனவிலங்கு சரணாலயம்	சென்னை	1991
களக்காடு வனவிலங்கு சரணாலயம்	திருநெல்வேலி	1976
சாம்பல் நிற அணில் வனவிலங்கு சரணாலயம்	விருதுநகர்	1988
வேடந்தாங்கல் பறவைகள் சரணாலயம்	காஞ்சிபுரம்	1936

அட்டவணை 22.6 தேசியப் பூங்காக்கள் மற்றும் வனவிலங்கு சரணாலயங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடு.

வனவிலங்கு சரணாலயம்	தேசியப் பூங்காக்கள்
மனித செயல்பாடுகள் அனுமதிக்கப்படுகின்றன.	மனித செயல்பாடுகள் எதுவும் அனுமதிக்கப்படுவதில்லை.
ஒரு குறிப்பிட்ட தாவர இனம் அல்லது விலங்கினத்தைப் பாதுகாப்பதே முக்கிய நோக்கம்.	தாவர இனங்கள், விலங்கினங்கள் அல்லது வரலாற்று முக்கியத்துவம் வாய்ந்த யாவும் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.
வரையறுக்கப்பட்ட எல்லைகள் இல்லை.	நிலையான மற்றும் வரையறுக்கப்பட்ட எல்லைகள் உள்ளன.
இது பொது மக்களின் பார்வைக்கு அனுமதிக்கப்படுகிறது.	வழக்கமாக பொது மக்களின் பார்வைக்கு அனுமதிக்கப்படுவதில்லை.
சரணாலயங்கள் பொதுவாக மத்திய அல்லது மாநில அரசின் ஆணைப்படி உருவாக்கப்படுகின்றன.	தேசியப் பூங்காக்கள் மாநில சட்டமன்றத்தால் அல்லது பாராளுமன்றத்தால் உருவாக்கப்படுகின்றன.
ஒரு சரணாலயத்தை தேசிய பூங்காவாக மேம்படுத்தலாம்.	ஒரு தேசியப் பூங்காவை சரணாலயமாக தரமிறக்க முடியாது.

இ. உயிர்க்கோளக் காப்பகங்கள்

உயிர்க்கோளம் என்பது ஒரு பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதியாகும். மனிதர்களும் இந்த அமைப்பின் ஒரு பகுதியாக உள்ளனர். இந்த இடங்களின் பரப்பளவு சுமார் 5000 சதுர கிலோமீட்டர் இருக்கும். இவை சுற்றுச்சூழல் அமைப்பு, சிற்றினங்கள் மற்றும் மரபணு வளங்களைப் பாதுகாக்கின்றன. இந்தப் பகுதிகள் முக்கியமாக பொருளாதார வளர்ச்சிக்காகவே அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 22.8 இந்தியாவில் உயிர்க்கோளக் காப்பகங்கள்

உயிர்க்கோளக் காப்பகத்தின் பெயர்	மாநிலம்/யூனியன் பிரதேசம்
நந்தாதேவி	உத்தரபிரதேசம்
நோக்ரெக்	மேகாலயா
மனாஸ்	அஸ்ஸாம்
சுந்தர்பன்ஸ்	மேற்குவங்கம்
மன்னார் வளைகுடா	தமிழ்நாடு
நீலகிரி	தமிழ்நாடு
நிக்கோபார் தீவு மற்றும் சிமிலிபால்	அந்தமான் / ஒடிசா

செயல்பாடு 6

தமிழ்நாட்டிலுள்ள தேசியப்பூங்காக்கள் மற்றும் வனவிலங்கு சரணாலயங்களைக் கண்டறியவும். அப்பகுதிகளுக்குச் சென்று அவற்றைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்கவும்.

உள்வாழிடப் பாதுகாப்பின் நன்மைகள்

- சிற்றினங்கள் அவற்றின் வாழ்விடத்திற்கு ஏற்றவாறு தகவமைப்பு பெறுகின்றன.
- சிற்றினங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொள்ளலாம்.
- இயற்கை வாழ்விடங்கள் பராமரிக்கப் படுகின்றன.
- குறைந்த செலவீனத்துடன், எளிதாக இவற்றை நிர்வகிக்க இயலும்.
- பழங்குடியின மக்களின் தேவைகள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

22.6.2 வெளிவாழிடப் பாதுகாப்பு

இது உயிரினங்களை அவற்றின் வாழ்விடங்களுக்கு வெளியே பாதுகாக்கும் ஒரு வனவிலங்கு பாதுகாப்பு முறை ஆகும். உயிரியல்

பூங்காக்கள் மற்றும் தாவரத் தோட்டங்களை நிறுவுதல், மரபணுக்களைப் பாதுகாத்தல், நாற்றுக்கள் மற்றும் திசு வளர்ப்பு ஆகியவை இந்த முறையில் பின்பற்றப்படும் சில உத்திகள் ஆகும்.

அ. தாவரவியல் பூங்காக்கள்

இது பூக்கள், பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள் வளர்க்கப்படும் இடம் ஆகும். இந்த இடங்கள் ஆரோக்கியமான மற்றும் அமைதியான சூழலை வழங்குகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1759 ஆம் ஆண்டு வியன்னாவில் உள்ள சோஹன்பிரம் நகரில் நிறுவப்பட்ட மிருகக்காட்சி சாலையே மிகப் பழமையான மிருகக்காட்சி சாலையாகும். இந்தியாவில் முதல் மிருகக்காட்சி சாலை 1800 ஆம் ஆண்டு பரக்பூரில் நிறுவப்பட்டது.

ஆ. உயிரியல் பூங்கா

இது வன விலங்குகள் பாதுகாக்கப்படும் பகுதிகள் ஆகும். இந்தியாவில் சுமார் 800 உயிரியல் பூங்காக்கள் உள்ளன.

இ. திசு வளர்ப்பு

தீங்குயிரிகள் அழிக்கப்பட்ட, ஊட்டச்சத்து மிக்க ஊடகத்தில் தாவர செல்கள், திசுக்கள், உறுப்புகள், விதைகள் அல்லது பிற தாவரப் பாகங்களை வளர்க்கும் ஒரு நுட்பமே திசு வளர்ப்பு எனப்படும்.

ஈ. விதை வங்கி

விதை வங்கிகள் உலர்ந்த விதைகளை மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் பாதுகாக்கின்றன. உலகின் மிகப்பெரிய விதை வங்கி இங்கிலாந்தில் உள்ள மில்லினியம் விதை வங்கி ஆகும்.

உ. குளிரி விதை வங்கி

இது மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் ஒரு விதை அல்லது கருவைப் பாதுகாக்கும் தொழில் நுட்பமாகும். இது பொதுவாக திரவ நைட்ரஜனில் –196°C வெப்பநிலையில் பாதுகாக்கப்படுகிறது. அழிவை எதிர்கொள்ளும் சிற்றினங்களைப் பாதுகாப்பதற்கு இது உதவியாக இருக்கும்.

வெளிவாழிடப் பாதுகாப்பின் நன்மைகள்

- இது சிற்றினங்களின் அழிவைத் தடுக்கிறது.
- அழியும் தருவாயிலுள்ள விலங்குகளை இந்த வழிகளின் மூலம் விருத்தியடையச் செய்யலாம்.
- அழியும் தருவாயிலுள்ள இனங்கள் விருத்தி செய்யப்பட்டு, இயற்கைச் சூழலில் வளர்க்கப்படுகின்றன.
- இது ஆராய்ச்சி மற்றும் அறிவியல் பணிகளுக்கு உதவுகிறது.

22.7 மக்களின் பல்லுயிர் பன்முகத்தன்மை பதிவேடு (PBR)

மக்களின் பல்லுயிர் பன்முகத்தன்மை பதிவேடு என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி அல்லது கிராமத்தின் நிலப்பரப்பு மற்றும் மக்கள்தொகை உள்ளிட்ட அங்கு கிடைக்கக்கூடிய அனைத்து உயிர் வளங்கள் பற்றிய விரிவான தகவல்களைக் கொண்ட ஒரு ஆவணமாகும். உயிர் வளங்கள் என்பவை தாவரங்கள், விலங்குகள், நுண்ணுயிரிகள் அல்லது அவற்றின் பாகங்கள், மரபணுப் பொருள்கள் மற்றும் அவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் பயனுள்ள பொருள்கள் ஆகியவற்றைக் குறிக்கின்றன. உயிரியல் பன்முகத்தன்மை சட்டம், 2002 இன் விதிகளின்படி ஒவ்வொரு உள்ளூரிலும் ஒரு பல்லுயிர் மேலாண்மைக் குழு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தக் குழு, தேசிய பல்லுயிர் ஆணையம் மற்றும் மாநில பல்லுயிர் வாரியங்களின் வழிகாட்டுதல் மற்றும் தொழில்நுட்ப ஆதரவுடன் உயிரினங்களின் பல்லுயிர் பதிவேடுகளைத் தயாரிக்கிறது.

இந்தப் பதிவேட்டைத் தயாரிப்பதன் மூலம் விலங்குகளைப் பேணுதல், அவற்றின் வாழ்விடங்களைப் பாதுகாத்தல், விலங்குகளின் அபிவிருத்தி மற்றும் உயிரியல் பன்முகத்தன்மை தொடர்பான தகவலை சேகரித்தல் ஆகியவை ஊக்குவிக்கப்படுகின்றன. ஒரு பகுதியில் உள்ள தாவரம், உணவு ஆதாரம், வனவிலங்கு, மருத்துவ மூலங்கள், பாரம்பரிய அறிவு ஆகியவை சார்ந்த உயிரினங்களின் பன்முகத்தன்மை பற்றிய முழுமையான தகவல்களை இந்தப் பதிவேடு கொண்டுள்ளது.

22.8 உயிர்வழிப்பெருக்கம்

சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு காரணமாக நச்சுப் பொருள்களின் அளவு அதிகரிப்பதே உயிர்வழிப் பெருக்கம் எனப்படும். பாதரசம், ஆர்சனிக் போன்ற கன உலோகங்கள், பாலிகுளோரினேட்டட் பைபீனைல்கள் மற்றும் DDT(Dichloro Diphenyl Trichloroethane) போன்ற பூச்சிக்கொல்லிகள் ஆகியவை அத்தகைய மாசுபடுத்திகள் ஆகும்.

உயிரினங்கள் உண்ணும் உணவு மூலம் இப்பொருள்கள் அவற்றைச் சென்றடைகின்றன. உணவுச் சங்கிலியின் கீழ்மட்ட நிலையிலுள்ள விலங்குகளை, உயர்மட்ட நிலையிலுள்ள விலங்குகள் உணவாக உட்கொள்ளும்பொழுது நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த பொருள்கள் உயர்மட்ட விலங்கினத்தையும் பாதிக்கின்றன.

22.8.1 உயிர்வழிப் பெருக்கம் ஏற்படக் காரணங்கள்

உயிர்வழிப் பெருக்கம் ஏற்படுவதற்கான முக்கியக் காரணங்கள் பின்வருமாறு:

அ. பூச்சிக்கொல்லிகள், உரங்கள், பூஞ்சைக் கொல்லிகள் ஆகியவை மிகுந்த நச்சுத்தன்மை கொண்டவை. அவை மண், ஆறுகள், ஏரிகள் மற்றும் கடல்களில் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இவை நீர்வாழ் உயிரினங்களிலும், மனிதர்களிலும் உடல்நலக்கேட்டை ஏற்படுத்துகின்றன.

ஆ) கரிம மாசுகள் மனிதர்கள், விலங்குகள் மற்றும் வனவிலங்குகளின் உடல்நலத்தில் மோசமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

இ) தொழிற்சாலைச் செயல்பாடுகள் மூலம் வெளியிடப்படும் நச்சுப் பொருள்கள் உணவுச் சங்கிலி மூலம் உயிரினங்களை அடைந்து உயிர்வழிப் பெருக்கம் ஏற்படக் காரணமாகின்றன.

ஈ) சுரங்க நடவடிக்கைகள் தண்ணீரில் அதிக அளவு சல்பைடு மற்றும் செலினியம் படிவுகளை உருவாக்குகின்றன. இந்த நச்சுப் பொருள்கள் உணவுச் சங்கிலியில் உள்ள நீர்வாழ் உயிரினங்களால் உறிஞ்சப்படுகின்றன.

22.8.2 உயிர்வழிப் பெருக்கத்தின் விளைவுகள்

உயிரினங்கள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மீது உயிர்வழிப் பெருக்கத்தின் விளைவுகள் பின்வருமாறு:

அ. இது மனிதர்கள் மீது அதிக தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி புற்றுநோய், சிறுநீரகப் பிரச்சினைகள், கல்லீரல் செயலிழப்பு, பிறப்புக் குறைபாடுகள், சுவாசக் கோளாறுகள் மற்றும் இதய நோய்களை உண்டாக்குகின்றது.

ஆ. இது கடல் உயிரினங்களின் இனப்பெருக்கம் மற்றும் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கின்றது.

இ. பவளப்பாறைகள் அழிக்கப்படுவதால் பல நீர்வாழ் உயிரினங்களின் வாழ்க்கை பாதிப்படைகிறது.

மேலும் அறிவோம்

அமெரிக்காவில் அமைந்திருக்கின்ற டெக்சாஸ் A&M பல்கலைக்கழகத்தில் பணிபுரியும் முனைவர். க. சகிலாபானு எனும் அறிவியல் விஞ்ஞானி குரோமியம் உலோகத்தால் நீர் மாசுபாடு அடைவதன் காரணமாக பெண் உயிரினங்களில் மலட்டுத்தன்மை ஏற்படுகிறது என்றும், அது மனிதர்களின் நஞ்சுக்கொடியில் ஆக்சிஜனேற்ற அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துவதால் குழந்தைகளின் வளர்ச்சி பாதிக்கப்படுகின்றது என்றும் கண்டறிந்துள்ளார். இவர் தமிழ்நாட்டின் இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ள புதுப்பட்டினம் என்ற கிராமத்தைச் சேர்ந்தவர் ஆவார்.

ஈ. நீர்நிலைகளில் வெளியேற்றப்படும் வேதிப் பொருள்கள் மற்றும் நச்சுக்கள் உணவுச் சங்கிலியைச் சீர்குலைக்கின்றன.

22.9 விலங்கு நல அமைப்புகள்

விலங்கு நல அமைப்புகள் என்பவை விலங்குகளின் ஆரோக்கியம், பாதுகாப்பு மற்றும் உளவியல் நலம் ஆகியவற்றில் அக்கறையுடைய நபர்களைக் கொண்ட குழுவாகும். அவற்றுள் சில குழுக்கள் ஆபத்தான சூழலிலிருந்து விலங்குகளைப் பாதுகாக்கின்றன. சில குழுக்கள் நோயால் பாதிக்கப்பட்ட விலங்குகளுக்கு உதவுகின்றன. இந்தப் பகுதியில் அக்குழுக்கள் சிலவற்றைப் பற்றி படிப்போம்.

22.9.1 ப்ளூ கிராஸ்

ப்ளூ கிராஸ் என்பது 'நமது வாயில்லா நண்பர்களின் கூட்டிணைவு' என்ற பெயரில் இங்கிலாந்தில் பதிவு செய்யப்பட்ட விலங்கு நல தொண்டு நிறுவனமாகும். இது 1897 ஆம் ஆண்டு நிறுவப்பட்டது. ஒவ்வொரு செல்லப் பிராணியும் ஆரோக்கியமான வாழ்க்கையை மகிழ்ச்சியான இல்லங்களில் அனுபவிக்க வேண்டும் என்பதே இந்த தொண்டு நிறுவனத்தின் நோக்கமாகும். கால்நடைகளுக்கான தனியார் நிறுவனத்தின் சிகிச்சைகளை தங்களது செல்லப் பிராணிகளுக்கு பெற்றுத் தர முடியாத உரிமையாளர்கள், தங்கள் பிராணிகளுக்குத் தேவையான வசதிகளைப் பெற்றுத்தர அவர்களுக்கு உதவுகிறது. மேலும், கைவிடப்பட்ட விலங்குகள் தங்களுக்குத்



இங்கிலாந்து நாட்டின் லண்டன் மாநகரின் தெருக்களில் காணப்பட்ட குதிரைகளைப் பராமரிப்பதற்காக ப்ளூ கிராஸ் நிறுவப்பட்டது. 1906 ஆம் ஆண்டு, மே 15 அன்று லண்டன் மாநகரின் விக்டோரியா எனும் இடத்தில் முதலாவது விலங்கு மருத்துவமனை திறக்கப்பட்டது.

தேவையான வசிப்பிடங்களைப் பெறுவதற்கு அவற்றிற்கு உதவுவதோடு விலங்குகளைப் பராமரிப்போரின் கடமைகள் பற்றிய விழிப்புணர்வையும் இது ஏற்படுத்துகின்றது.

கேப்டன் வி. சுந்தரம் என்பவர் 1959 ஆம் ஆண்டு ஆசியாவின் மிகப்பெரிய விலங்கு நல அமைப்பான 'இந்திய புளூ கிராஸ்' என்ற அமைப்பை சென்னையில் நிறுவினார். அவர் ஒரு இந்திய விமானி மற்றும் விலங்கு நல ஆர்வலர் ஆவார். தற்போது, 'இந்திய ப்ளூ கிராஸ்' அமைப்பே நாட்டின் மிகப்பெரிய விலங்கு நல அமைப்பு ஆகும். இது செல்லப்பிராணிகளைத் தத்தெடுத்தல் மற்றும் விலங்குகள் பற்றிய விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்துதல் போன்ற பல விலங்கு நல நிகழ்வுகளை நடத்துகின்றது. இந்திய ப்ளூ கிராஸ் அமைப்பு பல சர்வதேச மற்றும் தேசிய விருதுகளைப் பெற்றுள்ளது. இந்த அமைப்பு முற்றிலும் தன்னார்வலர்களால் நிர்வகிக்கப்படுகிறது. மருத்துவமனைகள், தங்குமிடங்கள், ஆம்புலன்ஸ் சேவைகள் மற்றும் விலங்குகளின் பிறப்புக் கட்டுப்பாடுகள் போன்ற அனைத்து வசதிகளுடன் சென்னையிலுள்ள கிண்டியில் இதன் பிரதான அலுவலகம் அமைந்துள்ளது. தங்குமிடம் வழங்குதல், தத்தெடுப்பு, விலங்குகளின் பிறப்புக் கட்டுப்பாடு, மருத்துவமனை வசதிகள், நடமாடும் மருந்தகம் மற்றும் ஆம்புலன்ஸ் சேவைகளை வழங்குதல் ஆகியவை இந்த அமைப்பின் செயல்பாடுகளாகும்.

22.9.2 CPCSEA

CPCSEA என்பது 'விலங்குகள் மீதான சோதனைகளைக் கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் மேற்பார்வை செய்யும் குழு' (The commision for the purpose of control and supervision of experiments on animals.) என்பதைக் குறிக்கிறது. இது விலங்குகள் வதைக்கப்படுவதைத் தடுக்கும் சட்டம், 1960 இன் கீழ் அமைக்கப்பட்ட ஒரு சட்டப்பூர்வமான குழுவாகும். விலங்குகள் மீதான சோதனைகளின்போது அவை தேவையற்ற துன்பங்களுக்கு ஆளாகாமல் இருப்பதை உறுதி செய்வதற்காக 1999ஆம் ஆண்டு முதல் இது செயல்பட்டுவருகிறது.

CPCSEA இன் நோக்கங்கள்

i) சோதனைக்கு முன்னும் பின்னும் விலங்குகளுக்கு, தேவையற்ற வலி ஏற்படுவதைத் தவிர்த்தல்.

ii) சோதனைகளில் பயன்படுத்தப்படும் விலங்குகளின் உடல்நலனை மேம்படுத்துதல்.

iii) விலங்குகளின் வளர்ப்பு, அபிவிருத்தி மற்றும் பராமரிப்பிற்கான வழிகாட்டுதல்களை வழங்குதல்.

iv) உயிரி – மருத்துவம், நடத்தை ஆராய்ச்சி மற்றும் சோதனைகளில் பயன்படுத்தப்படும் விலங்குகளின் பராமரிப்பை மேம்படுத்துதல்.

CPCSEA இன் செயல்பாடுகள்

i) விலங்குகளின் வசிப்பிடத்திற்கான வசதிகளுக்கு ஒப்புதல் அளித்தல்.

ii) விலங்குகளைப் பயன்படுத்தி சோதனைகளை மேற்கொள்வதற்கு அனுமதியளித்தல்.

iii) விதி மீறல் ஏற்படுத்தும் நிறுவனங்களுக்கு எதிராக நடவடிக்கை எடுத்தல்.

iv) விலங்குகளின் மீது சோதனை நடத்தக் கூடிய அல்லது அதற்காக விலங்குகளை அபிவிருத்தி செய்யக்கூடிய அமைப்புகளைப் பதிவுசெய்தல்.

நினைவில் கொள்க

❖ வேளாண் விரிவாக்கம், கால்நடை வளர்ப்பு, சட்டவிரோதமாக மரம் வெட்டுதல், சுரங்கப் பணி, எண்ணெய் பிரித்தெடுத்தல், அணை கட்டுமானம் மற்றும் உள்கட்டமைப்பு மேம்பாடு ஆகியவை காடு அழிப்பிற்குக் காரணமான மனிதச் செயல்பாடுகள் ஆகும்.

❖ விலங்குகளும், மனிதர்களும் தங்களது உணவு மற்றும் உறைவிடத்தைப் பெற காடு வளர்ப்பு உதவுகிறது.

❖ வளமான சுற்றுச்சூழலின் முக்கிய அம்சமான நீர்நிலைகளை மறுகட்டமைப்பு செய்வதற்கு காடுகளை மீண்டும் வளர்ப்பது உதவுகிறது.

❖ பனிச்சிறுத்தை, வங்கப் புலி, ஆசிய சிங்கம், ஊதா தவளை மற்றும் இந்திய ராட்சத அணில் ஆகியவை இந்தியாவில் அழியும் தருவாயில் உள்ள விலங்குகளாகும்.

❖ பூமியில் ஆரோக்கியமான சுற்றுச்சூழல் சமநிலையைப் பராமரிக்க, விலங்கு மற்றும் தாவர இனங்கள் அவசியமாகும்.

❖ அரிதான மற்றும் அழியும் தருவாயில் உள்ள உயிரினங்களின் பழக்கவழக்கங்கள் மற்றும் வாழ்விடங்கள் குறித்த ஆய்வுகள் மற்றும் கண்காணிப்புத் திட்டங்களுக்கு சிவப்பு தரவு புத்தகம் முக்கியமான தரவை வழங்குகிறது.

❖ அழியும் தருவாயில் உள்ள விலங்கு மற்றும் தாவர சிற்றினங்களைப் பாதுகாக்கவும், பராமரிக்கவும், மீட்டெடுக்கவும் பல்லுயிர் பாதுகாப்பு உதவுகிறது.

A-Z சொற்களஞ்சியம்

பல்லுயிர்	பல்வேறு வகையான உயிரினங்கள்.
உயிர்வழிப் பெருக்கம்	உணவுச் சங்கிலியில் அடுத்தடுத்து உள்ள உயிரினத்தின் திசுக்களில் வேதிப்பொருள்கள் போன்ற நச்சுப்பொருட்களின் செறிவு அதிகரித்தல்.
காடு அழிப்பு	காடுகளை அகற்றுதல்.
காடு வளர்ப்பு	காடுகள் இல்லாத பகுதிகளில் புதிதாக காடுகளை உருவாக்குதல்.
காடு மீள்வளர்ப்பு	காடுகள் அழிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் புதிய காடுகளை உருவாக்குதல்.
அழிந்துபோன இனங்கள்	பூமியிலிருந்து முற்றிலும் மறைந்துபோன இனங்கள்.
அழியும் தருவாயில் உள்ள இனங்கள்	விரைவில் முற்றிலுமாக அழிந்துபோகக்கூடிய நிலையிலுள்ள தாவர மற்றும் விலங்கு இனங்கள்.
உள்ளூர் இனங்கள்	ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் மட்டுமே காணப்படும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் சிற்றினங்கள்.
ஃப்ளோரா	ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் காணப்படும் தாவரங்களின் சிற்றினங்கள்.
சிவப்பு தரவு புத்தகம்	அழியும் தருவாயில் உள்ள சிற்றினங்களைப் பற்றிய பதிவு.
உலக வெப்பமயமாதல்	புவியில் வெப்பம் அதிகரித்தல்.
மக்கள் பல்லுயிர் பன்முகத்தன்மை பதிவு	ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி அல்லது கிராமத்தின் நிலப்பரப்பு மற்றும் மக்கள்தொகை உள்ளிட்ட அப்பகுதியில் கிடைக்கக்கூடிய உயிர் வளங்கள் பற்றிய விரிவான தகவல்கள் கொண்ட ஒரு ஆவணம்.
ஃபானா	ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் காணப்படும் விலங்குகளின் சிற்றினங்கள்.



மதிப்பீடு



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் காணப்படும் தாவரங்கள் ________ என அழைக்கப்படுகின்றன
   அ) விலங்கினங்கள்
   ஆ) தாவர இனங்கள்
   இ) உள்ளூர் இனம்
   ஈ) அரிதானவை

2. காடு அழிப்பு என்பது ____________
   அ) காடுகளை அழித்தல்
   ஆ) தாவரங்களை வளர்ப்பது
   இ) தாவரங்களைக் கவனிப்பது
   ஈ) இவை எதுவுமில்லை.

3. சிவப்பு தரவு புத்தகம் ____________ பற்றிய பட்டியலை வழங்குகிறது
   அ) உள்ளூர் இனங்கள்
   ஆ) அழிந்துபோன இனங்கள்
   இ) இயற்கை இனங்கள்
   ஈ) இவை எதுவுமில்லை

4. உள்வாழிடப் பாதுகாப்பு என்பது உயிரினங்களை ____________
   அ) ஓரிடத்திற்குள் பாதுகாத்தல்
   ஆ) ஓரிடத்திற்கு வெளியே பாதுகாத்தல்
   இ) இரண்டும்
   ஈ) இவை எதுவுமில்லை

5. வனவிலங்கு பாதுகாப்புச் சட்டம் ________ ஆம் ஆண்டு நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது
அ) 1986 ஆ) 1972 இ) 1973 ஈ) 1971

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. WWF என்பது ________ ஐக் குறிக்கிறது.
2. ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் காணப்படும் விலங்குகள் ________ என அழைக்கப்படுகின்றன.
3. சிவப்பு தரவுப் புத்தகம் ________ ஆல் பராமரிக்கப்படுகிறது.
4. முதுமலை வனவிலங்கு சரணாலயம் ________ மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ளது.
5. ________ நாள் உலக வனவிலங்கு தினமாகக் கொண்டாடப்படுகிறது.

III. பொருத்துக.

கிர் தேசியப் பூங்கா	– மத்திய பிரதேசம்
சுந்தரபன்ஸ் தேசியப் பூங்கா	– உத்தரகண்ட்
இந்திரா காந்தி தேசியப் பூங்கா	– மேற்கு வங்கம்
கார்பெட் தேசியப் பூங்கா	– குஜராத்
கன்ஹா தேசியப் பூங்கா	– தமிழ்நாடு

IV. மிகச் சுருக்கமாக விடையளி.

1. புவி வெப்பமடைதல் என்றால் என்ன?
2. அழிந்து வரும் சிற்றினங்கள் என்றால் என்ன?
3. அழிந்துபோன உயிரினங்களுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
4. அழியும் தருவாயில் உள்ள இரண்டு விலங்குகளின் பெயர்களைக் கூறுக.
5. ICUN என்றால் என்ன?

V. சுருக்கமாக விடையளி.

1. உயிர்க்கோளக் காப்பகம் என்றால் என்ன?
2. திசு வளர்ப்பு என்றால் என்ன?
3. அழியும் தருவாயில் உள்ள இனங்கள் என்றால் என்ன? இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
4. சிவப்பு தரவு புத்தகத்தின் நன்மைகளை எழுதுக.
5. தமிழ்நாட்டில் உள்ள நான்கு வனவிலங்கு சரணாலயங்களைப் பட்டியலிடுக.
6. உயிர்வழிப் பெருக்கம் என்ற வார்த்தையால் நீங்கள் என்ன புரிந்துகொள்கிறீர்கள்?
7. பிபிஆர் (PBR) என்றால் என்ன?

VI. விரிவாக விடையளி.

1. காடு அழிப்பு என்றால் என்ன? காடு அழிப்பிற்கான காரணங்கள் மற்றும் அவற்றின் விளைவுகளை விளக்குக.
2. உள்வாழிடப் பாதுகாப்பு மற்றும் வெளிவாழிடப் பாதுகாப்பின் நன்மைகளை விவாதிக்கவும்.
3. ப்ளு கிராஸ் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
4. வன உயிரிகள் பாதுகாப்பின் வகைகளை விவரி.

VII. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்.

1. இன்று டைனோசர்களைக் காண முடியுமா? இல்லையெனில், அவை ஏன் காணப்படுவதில்லை?
2. காடுகள் அழிப்பால் விலங்குகள் பாதிக்கப் படுகின்றனவா? எவ்வாறு?
3. புலி மற்றும் புல்வாய் மான்களின் எண்ணிக்கை ஏன் குறைகிறது?



பிற நூல்கள்

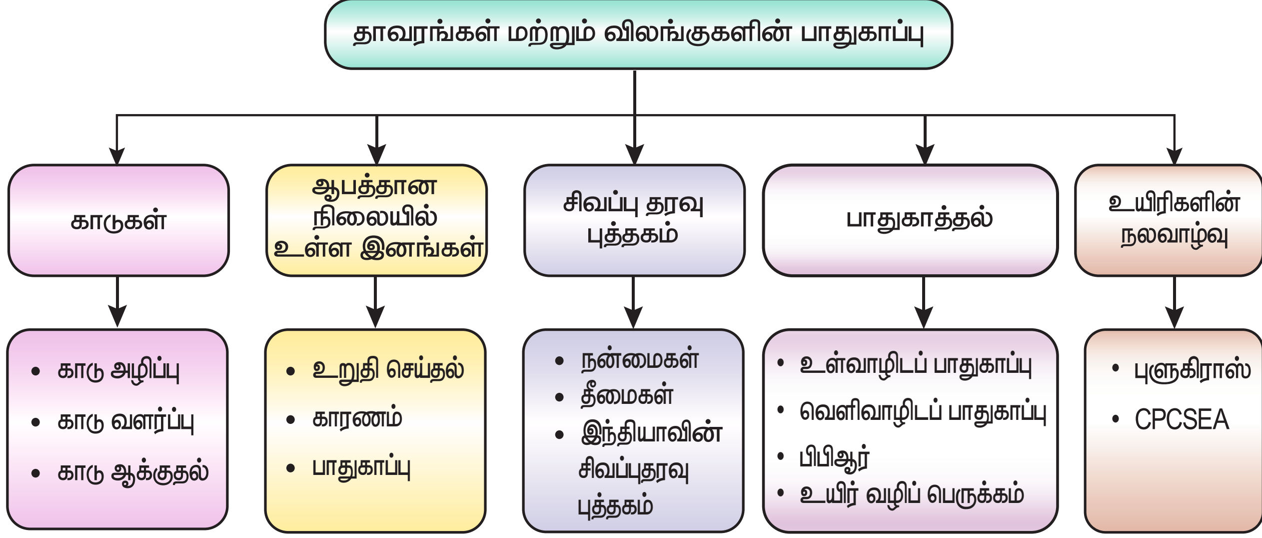
1. Environmental biology- Verma P S – S Chand & co publisher.
2. Indian wildlife –The great wildlife series- APApublication.
3. Endangered Animals of India – S M Nair – National book trust India.



இணைய வளங்கள்

1. www.Bluecrossofindia.org
2. www.cpcsea.nic.in
3. www.pbr.com

கருத்து வரைபடம்





இணையச் செயல்பாடு

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை பாதுகாத்தல்

கணினி திரை வழியே வனவிலங்குகளை காண்போமா!



படி 1 கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக்குறியைப் பயன்படுத்தி இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க. திரையில் தோன்றும் பக்கத்தில் இடது புறத்தில் LIVE ANIMAL YARD என்பதனை சொடுக்கவும்.

படி 2 வனவிலங்குகள் பலவற்றின் படஉருவம் தோன்றும். அதில் விரும்பும் படஉருவத்தை சொடுக்கவும்.

படி 3 தோன்றும் திரையில் PLAY பொத்தானை சொடுக்கவும்.

படி 4 அதே போன்று மற்ற விலங்குகள் மற்றும் பறவைகளை காண மீண்டும் இதே செயலை செய்துபார்க்கவும்.



உரலி: https://www.aazp.in/

*படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே. தேவையெனில் Adobe Flash யை அனுமதிக்க.

அலகு 23

லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க் (Libre Office Calc)



கற்றல் நோக்கங்கள்



இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- லிப்ரே ஆபீஸ் மென்பொருளின் வாயிலாக ஒரு அட்டவணைத்தாளை (Spreadsheet) எவ்வாறு உருவாக்குவதைத் தெரிந்துகொள்ளல்.
- படைப்பாற்றல் திறனை அதிகரித்தல்.
- சார்புகளை (Functions) எவ்வாறு பயன்படுத்துவது எனத் தெரிந்துகொள்ளல்.
- விளக்கப்படங்களை (Charts) உருவாக்கும் முறைகளை அறிந்துகொள்ளல்.

அறிமுகம்

லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க் என்பது முக்கியமாக கணக்கீடுகளுக்காக உருவாக்கப்பட்டதாகும். இது லிப்ரே ஆபீஸின் ஒரு தொகுப்பு ஆகும். கால்க்கின் ஒவ்வொரு பக்கமும் அட்டவணைத்தாள் (Spread Sheet) என அழைக்கப்படும். ஒரு அட்டவணைத்தாள் என்பது வரிசை மற்றும் நெடுவரிசையைக் கொண்டது. இதனை பின்வருமாறு திறக்கலாம்.

1. Start Button ஐ அழுத்தவும்.
2. Libre Office Calc ஐ அழுத்தவும்.

23.1 அட்டவணைச் செயலிகள்

அட்டவணைச் செயலியை ஏராளமான செயல்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தலாம். அவற்றுள் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன:

- சம்பளப்பட்டியல் தயாரித்தல்
- வருமானவரிக் கணக்கீடுகள் செய்தல்
- விலைப்பட்டியல்கள் தயாரித்தல்
- கணக்கு அறிக்கைகளை உருவாக்குதல்
- பொருள்பட்டியல் தயாரித்தல்
- விலை–பயன் பகுப்பாய்வு செய்தல் (Cost – Benefit Analysis)
- பொருள்நிலை கணக்கீடுகள் செய்தல் (Financial Accounting)
- ஒப்பந்தப்புள்ளி மதிப்பீடுகள் செய்தல் (Tender Evaluation)
- மாணவர் தேர்வறிக்கை ஆய்வு செய்தல்

23.1.1 அட்டவணைச் செயலியால் விளையும் நன்மைகள்

மின் அட்டவணைச் செயலி கையால் செய்யப்படுவதை விட பல நன்மைகளைக் கொண்டுள்ளது. சில நன்மைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- அட்டவணைச் செயலியில் உருவமைக்கப்பட்டுள்ள எண் கணித, பொருளாதார மேலும் புள்ளி விவரக் கணக்குச் சார்புகள் (Functions) மூலம் கணக்கீடுகள் தானே செயல்படுத்தப்படுகின்றன.
- தேவையான அளவிற்கு துல்லியமான விடைகளைப் பெற உதவுகின்றன.
- அட்டவணைக் கோப்புகளை (WorkSheet) வேண்டிய அளவிற்குப் பெரியதாக அமைத்துக் கொள்ளலாம்.
- அட்டவணைக் கோப்பின் எந்தப் பகுதியை வேண்டுமானாலும் பார்க்கவோ, பதிப்பாய்வு செய்யவோ முடியும்.
- அட்டவணைக் கோப்பின் எந்தப் பகுதியை வேண்டுமானாலும் இன்னொரு புதிய அல்லது பழைய அட்டவணைக் கோப்புடன் ஒன்று சேர்க்க முடியும்.



- அட்டவணைக் கோப்பின் எந்தப் பகுதியை வேண்டுமானாலும் விரும்பிய வடிவில் அச்சிட்டுப் பெறமுடியும்.
- அட்டவணைக் கோப்பின்தரவுகளை வரைபடங்களாகவோ, வண்ணப் படங்களாகவோ பார்க்க முடியும்.
- அட்டவணைக் கோப்பின் தகவல்களை பிற தரவுத் தளங்களுக்கோ (Database), சொற்செயலிகளுக்கோ (Word Processor) மாற்ற முடியும்.

23.2 பணித்தாள் மற்றும் பணிப்புத்தகம் (WorkSheet and WorkBook)

பணித்தாள் என்பது நம்முடைய அனைத்து ₹₹₹கணக்கீட்டு வேலைகளையும் செய்கின்ற ஒரு பரப்பு ஆகும். பணித்தாளில் நம்மால் தரவுகளைக் கொடுக்கவும் திருத்தவும் முடியும். ஒன்று அல்லது பல பணித்தாள்கள் சேர்ந்த தொகுப்பே ஒரு பணிப்புத்தகம். ஒவ்வொரு பணிப்புத்தகத்திலும் இயல்பாகவே மூன்று பணித்தாள்கள் இருக்கும். நாம் முதன்முதலில் லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க்கை திறக்கும்போது தாள் 1 (Sheet 1) என்ற பணித்தாள் செயல்பாட்டில் இருக்கும்.

நெடுவரிசை

நெடுவரிசை என்பது செங்குத்தாக அமைந்துள்ள பெட்டிகள் ஆகும். நெடுவரிசைகள் A முதல் Z வரை பெயரிடப்பட்டுள்ளன. மேலும் AA, AB, ……… AMJ வரை இருக்கும்.

வரிசை

வாரிசை என்பது கிடைமட்டமாக அமைந்துள்ள பெட்டிகள் ஆகும். இவை 1, 2, 3, …… என்ற எண்களால் பெயரிடப்பட்டு இருக்கும். ஒரு பணித்தாளில் 1, 045, 575 வரிசைகள் இருக்கும்.

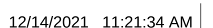
அறை (Cell)

வரிசைகளும், நெடுவரிசைகளும் வெட்டிக் கொள்ளும் பெட்டியே ஒரு அறை எனப்படும். ஒவ்வொரு அறையும் அதன் முகவரியால் குறிப்பிடப்படும். அறை முகவரி என்பது நிரல் எழுத்து மற்றும் நிரை எண்ணின் சேர்ப்பு ஆகும். முதல் அறையின் முகவரி A1 ஆகும். பெயர்ப் பெட்டியானது (Name Box) தற்போது செயல்பாட்டில் உள்ள அறையின் முகவரியைக் காட்டும்.

தற்போது செயல்பாட்டில் உள்ள அறை (Active Cell)

பணித்தாளில் எந்த அறை high light ஆகி உள்ளதோ அதுவே செயல்பாட்டில் உள்ள அறை

Main menu
Standard toolbar
Name box
Formula bar
Formatting toolbar
Sidebar
Sheets bar
Status bar



ஆகும். நாம் கொடுக்கும் தரவுகள் இந்த அறையில் தான் பதிவாகும்.

Mouse அல்லது விசைப்பலகையைப் பயன்படுத்தி நாம் விரும்பிய அறையை செயல்பாட்டில் கொண்டு வரலாம். அறை C2 வை செயல்பாட்டில் கொண்டு வரவேண்டுமென்றால் அறை C2 வை ஒரு கிளிக் செய்தால் போதுமானது. அறையைத் தேர்வு செய்ய அம்புக்குறிகளையும் பயன்படுத்தலாம்.

அறைத்தொகுப்பு (Range of Cells)

பல அறைகள் சேர்ந்த ஒரு தொகுதியே அறைத்தொகுப்பு எனப்படும். இது செவ்வகமாகவோ அல்லது சதுரமாகவோ அமையலாம். Shift மற்றும் arrow விசைகளை ஒரே சமயத்தில் அழுத்துவதன் மூலம் ஒரு அறைத்தொகுப்பை நாம் தேர்வு செய்யமுடியும்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் C6 முதல் C9 வரையுள்ள அறைகள் தேர்வு செய்யப்பட்டுள்ளன. இதை C6:C9 என்று குறிக்கலாம். இங்கு அரைப்புள்ளி (:) ஒரு தொகுப்பு குறியீடு ஆகும். அறைத்தொகுப்பிலிருந்து வெளியேற பணித்தாளின் மீது ஏதாவது ஒரு இடத்தில் கிளிக் செய்தால் போதுமானது.

23.2.1 ஒரு புதிய பணிப்புத்தகத்தை உருவாக்குதல்

லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க் செயலியைத் திறந்தவுடன் இயல்பாகவே நமக்கு Book 1 என்ற பணிப்புத்தகம் கிடைக்கும். மேலும், ஒரு புதிய பணிப்புத்தகத்தை உருவாக்க நாம் பின்வரும் படிகளைப் பின்பற்றவேண்டும்.

1. File Menu வைத் தேர்வு செய்து New என்பதைக் கிளிக் செய்யவும். ஒரு புதிய பணிப் புத்தகச் சட்டம் தோன்றும்.
2. அதில் Blank Workbook ஐ கிளிக் செய்யவும். உடனே நாம் ஒரு புதிய பணிப்புத்தகத்தைப் பெறலாம்.

23.2.2 அறையில் தரவுகளை உள்ளீடு செய்தல் (Enter content in a cell)

பின்வரும் தரவுகளை லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க் தாளில் உள்ளீடு செய்யவும்.

வ. எண்	பெயர்	தமிழ்	ஆங்கிலம்	கணக்கு	அறிவியல்	தமிழ்
1	S. அமிர்தா	89	65	67	63	76
2	S. அபரிஷ்	67	45	65	56	86
3	M. விக்னேஷ்	65	54	65	65	87
4	S. யாழினி	65	56	87	67	87

சுட்டியை குறிப்பிட்ட அறைக்குக் கொண்டு சென்று கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளைத் திருத்தவும் செய்யலாம். தகவல்கள் Formula Bar ல் தெரியும். Formula Bar ல் கிளிக் செய்தும் திருத்தங்களை மேற்கொள்ளலாம். குறிப்பிட்ட அறையில் இரட்டை கிளிக் செய்தும் கொடுத்த தரவுகளை திருத்திக் கொள்ளலாம்.

23.2.3 பணித்தாளைச் சேமித்தல்

பணித்தாளைச் சேமிக்க File Menuக்குச் சென்று Save அல்லது Save As ஐ அழுத்தவும். நம் கோப்புக்கு ஒரு பெயர் கொடுத்து அதனை சேமிக்கவும். எடுத்துக்காட்டாக மாணவர்களின் மதிப்பெண் பட்டியலை சேமிக்க 'Marks' என்று கோப்பிற்குப் பெயரிட்டு அதனைச் சேமிக்கலாம். Standard Tool Bar ல் உள்ள Save என்ற குறும்படத்தை கிளிக் செய்தும் சேமிக்கலாம்.

23.2.4 பணித்தாளை மூடுதல்

File Menu வில் உள்ள Close ஐ அழுத்துவதன் மூலம் பணித்தாளை மூடலாம்.

23.2.5 பணித்தாளைத் திறத்தல்

ஏற்கனவே சேமிக்கப்பட்ட பணித்தாளை திறக்க File Menu வில் உள்ள Open என்பதை கிளிக்

செய்யவும். கோப்பு பெயர்ப்பட்டியல் உள்ளடங்கிய ஒரு உரையாடல் பெட்டி தோன்றும். அதில் நமக்குத் தேவையான கோப்பை தேர்வு செய்து திறந்து கொள்ளலாம். Standard Tool Bar ல் உள்ள Open என்ற குறும்படத்தை தேர்வு செய்வதன் மூலம் ஏற்கனவே சேமிக்கப்பட்ட கோப்பைத் திறக்க முடியும்.

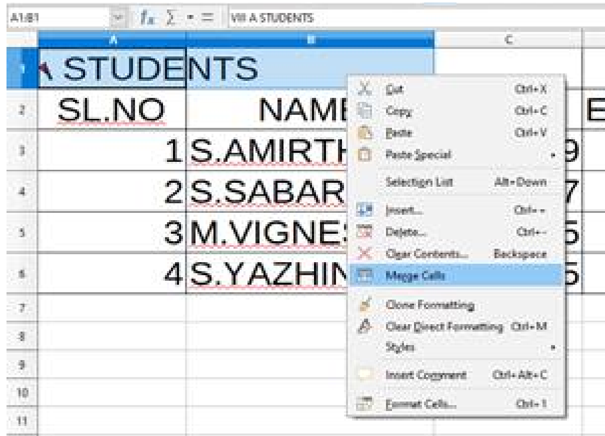
23.2.6 லிப்ரே ஆபிஸை விட்டு வெளியேறுதல்

File Menu உள்ள Exit Libre Office என்பதை தேர்வு செய்வதன் மூலம் Libre Office லிருந்து வெளியேறலாம்.

23.3 அறைகளை இணைத்தல் (Merge Cells)

நாம் கொடுக்கும் தரவானது ஒரு அறையின் நீளத்தைவிட அதிகமாக இருந்தால் அது அடுத்த அறையிலும் பதிவாகும். அதைத் தடுக்க Merge Cells பயன்படுத்தலாம்.

1. அறை A1 க்கு தேர்வு செய்க.
2. 'Name List – VIII Std A Sec' என தட்டச்சு செய்க.
3. Format Bar ல் உள்ள Merge Cells என்பதை கிளிக் செய்க அல்லது தேவையான அறைகளைத் தேர்வு செய்து Mouse வலது பட்டனை கிளிக் செய்க வரும் மெனுவில் Merge Cells என்பதை கிளிக் செய்க.

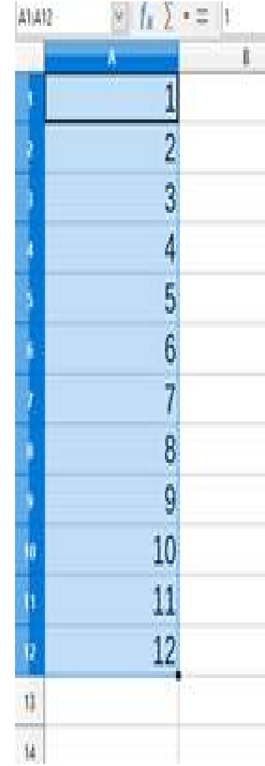


23.4 தானாக அடுத்தடுத்த எண்கள் உருவாதல்

Libre Office Calc ல் தானாக அடுத்தடுத்த எண்கள் உருவாக பின்வருவனவற்றைச் செய்ய வேண்டும்.

1. முதல் இரண்டு எண்களை அடுத்தடுத்த அறைகளில் உள்ளீடு செய்யவும்.
2. சுட்டியை அறையின் வலது பக்கத்திற்குக் கீழே நகர்த்தவும். சுட்டியானது கூட்டல் குறிக்கு மாறும்.
3. வேண்டிய அளவிற்கு கூட்டல் குறியைப் பிடித்து இழுக்கவும்.

அடுத்தடுத்த எண்கள் தாமாகவே உருவாகும். இதைப்போன்று எந்த எண்களின் வரிகையையும் நாம் உருவாக்க முடியும்.



23.5 சார்புகள் (Functions)

சார்புகள் என்பவை எளிய மற்றும் சிக்கலான கணக்குகளைத் தீர்க்க பெரிதும் உதவுகின்றன. நாம் லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க்கில் வெவ்வேறு விதமான சூத்திரங்களை பயன்படுத்துகிறோம். லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க்கின் சூத்திரங்களை "=" என்ற குறியீட்டுடன் தொடங்க வேண்டும்.

23.5.1 எழுத்துக் குறிகள்

எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தும்போது இருபுறமும் இரட்டை மேற்கோள் குறியீட்டால் அடைக்கப்படவேண்டும். இரு வார்த்தைகளை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்க இடையில் (&) குறியை பயன்படுத்த வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டாக = "Libre" & "Office"

இதன் மூலம் Libre Office என கிடைக்கப்பெறலாம்.

சார்புகள்	விளக்கம்	எடுத்துக்காட்டு	முடிவு
SUM ()	கொடுக்கப்பட்ட மதிப்புகளின் கூட்டுத்தொகையைக் காண பயன்படுகிறது	= SUM(A2:A6)	335
AVERAGE ()	கொடுக்கப்பட்ட மதிப்புகளின் சராசாறயைக் காண பயன்படுகிறது	= AVERAGE(A2:A6)	67
MAX()	கொடுக்கப்பட்ட மதிப்புகளில் மிகப்பெரிய எண்ணைக் காண உதவுகிறது	= MAX(A2:A6)	87
MIN ()	கொடுக்கப்பட்ட மதிப்புகளில் மிகச்சிறிய எண்ணைக் காண உதவுகிறது	= MIN(A2:A6)	47
COUNT()	தேர்வு செய்யப்பட்ட இடத்தில் மொத்தம் எத்தனை எண் மதிப்புகள் உள்ளன என்பதைத் தருகிறது.	= COUNT(A2:A6)	5

23.5.2 புள்ளியியல் சார்புகள்

லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க்கில் கணக்குகளைத் தீர்ப்பதற்கு ஏராளமான ஏற்கனவே நிறுவப்பட்ட சூத்திரங்கள் உள்ளன. அவற்றுள் சில. கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

23.6 லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க்கில் உள்ள செயற்குறிகள்

லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க்கில் உள்ள சில செயற்குறிகள், எண்கணிதச் செயற்குறி, ஒப்பிட்டு செயற்குறிகள் மற்றும் தர்க்கச்செயற்குறிகள் ஆகும்.

23.6.1 எண்கணிதச் செயற்குறிகள் (Arithmetic Operators)

எண்களைக் கொண்டு கணக்கீடுகளைச் செய்வதற்கு எண்கணிதச் செயற்குறிகள் பயன்படுகின்றன. இங்கு எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்த முடியாது.

செயலி	சார்பு	பயன்பாடு
+	கூட்டல்	=20+10
-	கழித்தல்	=20-3
*	பெருக்கல்	= 30*2
/	வகுத்தல்	=100/4
^	அடுக்கு	=5^2
%	சதவீதம்	= 10%

23.6.2 ஒப்பிட்டு செயற்குறிகள் (Relational Operators)

இரண்டு மதிப்புகளை ஒப்பிடுவதற்கு ஒப்பிட்டு செயற்குறிகள் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் முடிவுகள் True அல்லது False என்பவற்றில் ஒரு முடிவாக மட்டுமே இருக்கும்.

செயலி	சார்பு	பயன்பாடு
=	சமமாக	A1 = B2
<>	சமமற்றதாக	C1 <> D1
>	பெரியதாக	B2 > 50
<	சிறியதாக	C5 < 100
>=	பெரியதாக அல்லது சமமாக	A1 >= B2
<=	சிறியதாக அல்லது சமமாக	E5 <= 5

23.6.3 தர்க்கச் செயற்குறிகள் (Logical Operators)

தர்க்கச் செயற்குறிகள் என்பவை இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தொடர்புக் கோவைகளை (Relational Expressions) ஒப்பிடப் பயன்படுகிறது. இச்செயலிகள் True அல்லது False என்ற முடிவுகளில் ஏதேனும் ஒன்றை மட்டுமே தீர்வாகத் தருகின்றன.

தர்க்கச் செயற்குறிகள்: NOT, AND, OR

எடுத்துக்காட்டு

அக்ஷய் என்பவரின் அம்மா சந்தையிலிருந்து சில வகை பழங்களை வாங்கி வந்தார். புழவகைகளையும் அவற்றின் விலைகளையும் கொண்டு ஒரு ரசீது தயார் செய்க.

1. ஒரு பணித்தாளில் படத்தில் உள்ளவாறு பழங்களின் பெயர்களையும், விலையையும் மற்றும் வாங்கப்பட்ட அளவையும் உள்ளீடுசெய்யவும்.
2. E3 என்ற அறையில் = C3*D3 என தட்டச்சு செய்க.
3. இவ்வாறு மற்ற அறைகளிலும் சூத்திரங்களை தட்டச்சு செய்க.

FRUITS PURCHASED

Sl.No	Item Name	Rate	Qty	Total in Rs.
1	Apple	100	4	=C3*D3
2	Grapes	80	2	
3	Mango	90	4	

4. இப்போது மொத்த பணத்தைக் கணக்கிட E7 என்ற அறையில் =E3+E4+E5+E6 என தட்டச்சு செய்து Enter விசையை அழுத்தவும். அல்லது = Sum (E3:E6) என அறை E7 ல் தட்டச்சு செய்தும் தீர்வினைப் பெறலாம்.
5. இந்த கோப்பை "Market" என்ற பெயரில் சேமிக்கவும்.

23.7 தரவுகளை வரிசைப்படுத்துதல் (Sorting Data)

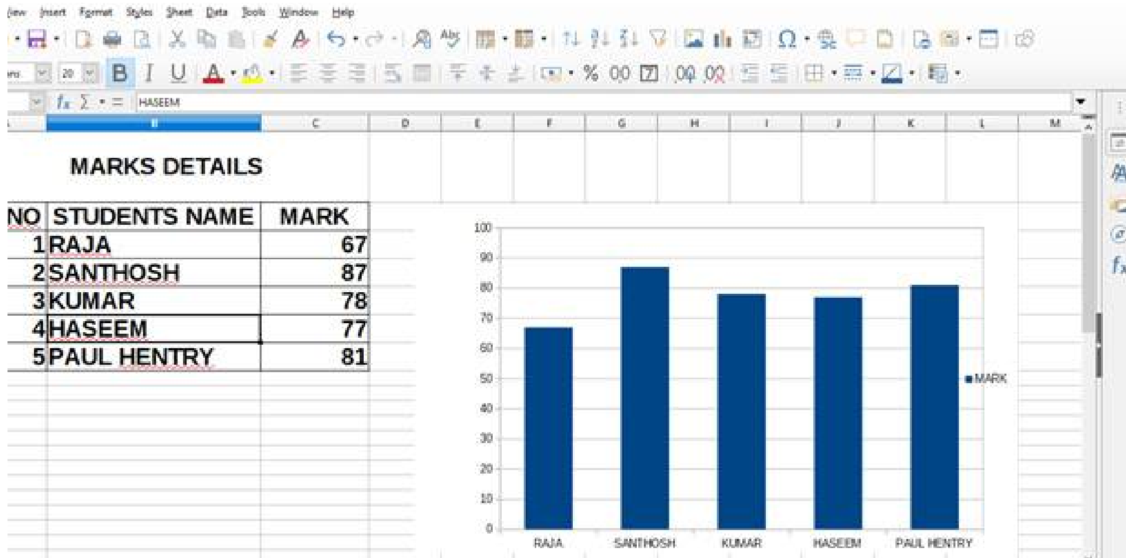
கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளை ஏறுவரிசை அல்லது இறங்கு வரிசையில் வரிசைப்படுத்துவதே தரவுகளை வரிசைப்படுத்துதல் எனப்படும்.

1. தேவையான தரவுகளை தேர்வு செய்க.
2. Data –> Sort கிளிக் செய்க.

23.7 விளக்கப்படங்களுடன் வேலை செய்தல் (Working with Charts)

கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளின் அடிப்படையில் விளக்கப்படங்களை உருவாக்குதல் என்பது லிப்ரே ஆபீஸ் கால்க்கின் ஒரு முக்கியமான அம்சம் ஆகும். விளக்கப்படங்கள் என்பவை கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளை எளிதாகப் புரிந்துகொள்ளும் வகையில் காட்சிப்படுத்தப்படும் படங்கள் ஆகும். **விளக்கப்படங்களை வரைய பின்வருவனவற்றை செய்ய வேண்டும்.**

- விளக்கப்படங்கள் வரையத் தேவையான தரவுகளைத் தேர்வு செய்க.
- Insert –> Chart கிளிக் செய்க அல்லது "Insert Chart" என்ற குறும்படத்தை கிளிக் செய்க.


MARKS DETAILS

NO	STUDENTS NAME	MARK
1	RAJA	67
2	SANTHOSH	87
3	KUMAR	78
4	HASEEM	77
5	PAUL HENTRY	81









மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. எல்லா சார்புகளும் ___________ என்ற குறியீட்டைக் கொண்டு துவங்கும்.

   அ) 1 ஆ) – இ) > ஈ) }

2. ______என்ற சார்பு கொடுக்கப்பட்ட மதிப்புகளின் கூட்டுத்தொகையைக் கணக்கிட உதவுகிறது.

   அ) Average ஆ) Sum இ) Min ஈ) Max

3. ___________ என்ற குறியீடு எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தும் சூத்திரத்தில் இடம்பெறுகிறது.

   அ) ampersand (&) ஆ) comma

   இ) exclamation ஈ) hyperlink

4. பின்வருவனவற்றில் எது தொடர்பு படுத்தும் செயலி?

   அ) + ஆ) > ஐ) – ஈ) NOT

5. ___________ என்ற சார்பு கொடுக்கப்பட்ட மதிப்புகளில் மிகச்சிறிய மதிப்பை நமக்குத் தரும்.

   அ) Average ஆ) Sum இ) Min ஈ) Max

II. பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி

1. Count என்ற சார்பை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு.
2. விளக்கப்படங்கள் ஏன் தேவைப்படுகின்றன?
3. தரவுகளை வரிசைப்படுத்துதல் என்றால் என்ன?
4. Max () , Min () சார்புகளின் பயன்கள் யாவை?
5. அறை முகவரி என்றால் என்ன?

சொல்லடைவு

அமிலம்	- Acid	காடு அழிப்பு	- Deforestation
அமிலமழை	- Acid rain	அடர்த்தி	- Density
வளர் இளம் பருவம்	- Adolescence	படிதல்	- Deposition
காடுவளர்ப்பு	- Afforestation	பரிமாணங்கள்	- Dimensions
வேளாண்மை	- Agriculture	மின்னிறக்கக்குழாய்	- Discharge tube
உழவியல்	- Agronomy	புவித்தொடுப்பு	- Earthing
உணவுப் பாதை	- Alimentary canal	மின்புலம்	- Electric field
வீச்சு	- Amplitude	மின்னழுத்தம்	- Electric potential
நேர்மின்வாய்	- Anode	மின்னிறக்கம்	- Electrical discharge
அமிலநீக்கி	- Antacid	மின்னாற்பகுத்தல்	- Electrolysis
செயற்கை நிறங்காட்டி	- Artificial Indicator	மின்முலாம் பூசுதல்	- Electroplating
செயற்கை சுவாசம்	- Artificial respiration	ஆபத்தான இனங்கள்	- Endangered species
விண்வெளி வீரர்	- Astronaut	நாளமில்லா சுரப்பிகள்	- Endocrine glands
மின்கடத்தாப் பொருள்	- Bad conductor	உள் எலும்புக்கூடு	- Endoskeleton
சரிவிகித உணவு	- Balanced diet	உரம்	- Fertilizer
காரம்	- Base	கசையிழை	- Flagellum
உயிரி டீசல்	- Bio Diesel	இலையில் தெளிப்பு	- Foliar spray
உயிர்உரம்	- Bio fertilizer	உறைநிலை	- Freezing point
உயிரி பூச்சிக்கொல்லி	- Bio pesticide	உராய்வு	- Friction
உயிரி கொன்றுண்ணிகள்	- Bio pradators	எரிபொருள்	- Fuel
உயிர்க்கோளம்	- Biosphere	மின்உருகு இழை	- Fuse
கொதிநிலை	- Boiling point	விண்மீன்திரள்	- Galaxy
எலும்பு மஜ்ஜை	- Bone marrow	புவி வடமுனை	- Geographic north
தாவரவியல் பூங்கா	- Botanical garden	புவியியல்	- Geological
குருத்தெலும்பு	- Cartilages	புவி வெப்பமயமாதல்	- Global warming
எதிர்மின்வாய்	- Cathode	உலக வெப்பமயமாதல்	- Global warming
மின்துகள்	- Charge	நற்கடத்தி	- Good conductor
வேதிச்சமன்பாடு	- Chemical equation	பசுமை இல்ல விளைவு	- Green house effect
வேதிவாய்பாடு	- Chemical formula	கடின நீர்	- Hard water
நுண் கேசங்கள்	- Cilia	பாரம்பரியவிதை	- Heirloom seed
அழுத்தப்பட்ட இயற்கைவாயு	- CNG	கிடைமட்டம்	- Horizontal
நிலக்கரி வாயு	- Coal gas	பிளக்க முடியாத	- Indestructible
கலோரிமானி	- Colorimeter	நிறங்காட்டி	- Indicator
இறுக்கங்கள்	- Compressions	தூண்டல்	- Induction
ஒடுக்குதல்	- Condensation	குற்றொலி	- Infrasonic
கடத்துதல்	- Conduction	உட்கொள்ள	- Ingeste
பாதுகாப்பு	- Conservation	கனிம அமிலம்	- Inorganic acid
வெப்பச்சலனம்	- Convection	இரும்புத் தாதுக்கள்	- Iron ores
பள்ளங்கள்	- Craters	நீர்ப் பாசனம்	- Irrigation
பயிர்ப் பெருக்கம்	- Crop production	குரல் வளை	- Larynx
எரிதல்	- Cumbustion	உள்ளுறை வெப்பம்	- Latent heat
வளைவான அமைப்பு	- Curved pattern	சுண்ணாம்பு நீர்	- Lime water





நெட்டலை	- longitudinal wave	மின்தடை	- Resistance
காந்தப்புலம்	- Magnetic field	உவர் நீர்	- Saline water
காந்தப்புலம்	- Magnetic Field	இரண்டாம்நிலை பால் பண்புகள்	- Secondary sex characters
காந்தத்திறன்	- Magnetic power	துண்டு	- Segment
உரமிடுதல்	- Manuring	எலும்புக் கூடு	- Skeleton
எந்திரவியல்	- Mechanical wave	கபாலம்	- Skull
மாதவிடைவு	- Menopause	வழவழப்புத்தன்மை	- Soapy touch
மாதவிடாய்	- Menstruation	சூரிய ஆற்றல்	- Solar energy
உலோகங்கள்	- Metals	புளிப்புச்சுவை	- Sour Taste
கணிமவியல்	- Mineralogy	விதைத்தல்	- Sowing
தேசியபூங்கா	- National park	விண்வெளி ஆய்வுக்கலம்	- Space probe
இயற்கைவாயு	- Natural gas	தன்வெப்பம்	- Specific heat
இயற்கை நிறங்காட்டி	- Natural Indicator	தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்	- Specific heat capacity
நடுநிலையாக்கல்	- Neutralisation	பதங்கமாதல்	- Sublimation
கரிமஅமிலம்	- Organic Acid	தொங்கவிடப்பட்ட	- Suspended
அலைவுறுதல்	- Oscillate	மீயொலி	- Ultrasonic
எலும்பு மென்மையாதல்	- Osteoporosis	மாற்றஇயலாத	- Unaltered
அண்டம் விடுபடுதல்	- Ovulation	அண்டம் (ம) பேரண்டம்	- Universe
உழுதல்	- Ploughing	வெற்றிடக்குடுவை	- Vacuum flask
குடிப்பதற்கு உகந்தநீர்	- Potable water	மாறும் இணைதிறன்	- Variable valency
கர்ப்பமடைதல்	- Pregnancy	செங்குத்து	- Vertical
எரிபொருள்	- Propellant	அதிர்வுகள்	- Vibrations
உந்துவிசை	- Propulsion	உள்ளுறுப்பு	- Visceral organ
பருவமடைதல்	- Puberty	நீர்வாயு	- Water gas
வெப்பக்கதிர்வீச்சு	- Radiation	அலைநீளம்	- Wave Length
தளர்ச்சிகள்	- Rarefactions	களை	- Weed
சிவப்பு தரவுப் புத்தகம்	- Red Data Book	வனஉயிரி	- Wildlife
சுத்திகரிப்பு	- Refining	காற்றாற்றல்	- Wind energy
குளிர்சாதனப்பெட்டி	- Refrigerator		



அறிவியல் – எட்டாம் வகுப்பு
நூலாசிரியர்கள்

கல்வி ஆலோசகர்

முனைவர் பொன். குமார்,
இணை இயக்குநர் (பாடத் திட்டம்)
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை.

மேலாய்வாளர்கள்

பூபதி ராஜேந்திரன்,
முதன்மைக்கல்வி அலுவலர், திருநெல்வேலி.

முனைவர் அ. திலகம், உதவிப் பேராசிரியர்,
முதுநிலை மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை (விலங்கியல்), பச்சையப்பன் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் வ. சிவமுருகன், உதவிப் பேராசிரியர்,
முதுநிலை மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை (வேதியியல்), பச்சையப்பன் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் T.S ரேணுகாதேவி, உதவி பேராசிரியர், மகளிர் கிருத்துவக் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் ந. சாந்தி, உதவிப் பேராசிரியர்,
முதுநிலை மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை (தாவரவியல்), பச்சையப்பன் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் நா. கற்பகம், உதவிப் பேராசிரியர்,
முதுநிலை மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை (தாவரவியல்), பச்சையப்பன் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் க. சிந்தனையாளன், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.உ.நி.பள்ளி, பெரியார் நகர், நந்தம்பாக்கம், காஞ்சிபுரம்.

பாடநூல் ஆசிரியர்கள்

ச. அரசு. முதுகலை பட்டதாரி ஆசிரியர்,
புனித பேட்ரிக் ஆங்கிலோ இந்தியன் மேல் நிலைப்பள்ளி, அடையார், சென்னை.

ந. திருமேனிநாதன், முதுகலை ஆசிரியர்,
இரா.தெ.அ. அ.மே.நி.பள்ளி,
வல்லத்திராகோட்டை, புதுக்கோட்டை.

ஞா. பெர்ஜின், முதுகலை ஆசிரியர்,
அ.ஆ.மே.நி.பள்ளி, சாயல்குடி, இராமநாதபுரம்.

பா. இராஜரத்தினம், முதுகலை ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி, திருவாரூர்.

வெ. மணிகண்டன், முதுகலை ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி, தாமரைப்பாளையம், ஈரோடு.

இரா. சக்திவேல், முதுகலை ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி, ஆனைக்குப்பம், திருவாரூர்.

சு. அமுதா, பட்டதாரி ஆசிரியை,
அ.மே.நி.பள்ளி, கழனிவாசல், புதுக்கோட்டை.

து. இராஜா, முதுகலை ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி, வருசநாடு, தேனி.

மு. பூமிநாதன், பட்டதாரி ஆசிரியர், S.K.T. காந்தி உ.நி.பள்ளி, இராயவரம், புதுக்கோட்டை.

அ. சதீஷ்குமார், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி, இராஜேந்திரா நகர், தேனி.

அ. சின்னராஜ், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி, சில்லாமரத்துப்பட்டி, தேனி.

ச. ராஜசேகர், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.ம.மே.நி.பள்ளி, குன்றத்தூர், காஞ்சிபுரம்.

வே. கோவிந்தராஜன், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி, சிலத்தூர், புதுக்கோட்டை.

வீ.இரா. பழனி குமார், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.ஆ.மே.நி.பள்ளி, பரமக்குடி, இராமநாதபுரம்.

வி. ஜெயசந்திரன், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி, கல்லாவி, கிருஷ்ணகிரி.

சு. வெங்கட்ராமன், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.உ.நி.பள்ளி, செங்காலிபுரம், திருவாரூர்.

இரா.சக்திவேல், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.உ.நி.பள்ளி, செல்லப்பன் பேட்டை, தஞ்சாவூர்.

சு. மோகன் பாபு, பட்டதாரி ஆசிரியர்
அ.மே.நி.பள்ளி, வீரப்பாண்டி, சேலம்.

செ. செந்தில்குமார், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.உ.நி.பள்ளி, கோலபுரம், அரியலூர்.

பா. நிர்மலா தேவி, பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.உ.நி.பள்ளி, கலையூர், இராமநாதபுரம்

முனைவர் க. சிந்தனையாளன், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.உ.நி.பள்ளி, பெரியார் நகர், நந்தம்பாக்கம், காஞ்சிபுரம்.

சே. சுரேந்திரன், கணினி ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி, மாதவாலயம், கன்னியாகுமரி.

மாயா மார்டென்ஸ், சந்திரா நுசலைன், ரிபு வோஹ்றா,வேஸ்ட்லெஸ், ஆரோவில்

பாடநூல் கருத்துரைஞர் குழு

முனைவர். வெ.ரெங்கநாதன்,
மாவட்ட கல்வி அலுவலர் (ப.நி.) சேலம்.

பா.தண்டபாணி, முதுகலை பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி, பைங்காநாடு, திருவாரூர்.

S. பாலசுப்பிரமணியன், முதுகலை ஆசிரியர்,
அ.மே.நி.பள்ளி, சேலம்.

முனைவர் க. சிந்தனையாளன், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.உ.நி.பள்ளி, பெரியார் நகர், நந்தம்பாக்கம், காஞ்சிபுரம்.

முனைவர். ஸ்ரீ.மனோகர், உதவி மாவட்ட திட்ட ஒருங்கிணைப்பாளர், சமக்ர சிக்ஷ அபியான் திட்டம், சேலம்.

வெ.கோவிந்தசாமி, முதுகலை பட்டதாரி ஆசிரியர்,
நீலாம்பாள் சுப்ரமணியம் மேல்நிலைப்பள்ளி, சூரமங்கலம், சேலம்.

பாட வல்லுநர் மற்றும் ஒருங்கிணைப்பாளர்

முனைவர் க. சிந்தனையாளன், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.உ.நி.பள்ளி, பெரியார் நகர், நந்தம்பாக்கம், காஞ்சிபுரம்.

பாட மேற்பார்வையாளர்

முனைவர். மு. செல்வம், முதல்வர்,
மா.ஆ. க. ம. ப. நிறுவனம், உத்தமசோழபுரம் சேலம்.

ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

பா. நிர்மலா தேவி, பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.உ.நி.பள்ளி, கலையூர், இராமநாதபுரம்

செ.முத்தமிழ்ச்செல்வி, முதுகலை ஆசிரியர்
அ.ம.மே.நி.பள்ளி, திருத்தணி. திருவள்ளூர்.

ICT ஒருங்கிணைப்பாளர்

திரு. வெங்கடேசன். ஊ.ஒ.ந.நி.பள்ளி.
வெள்ளியணை, கரூர்.

திரு. ஜானகிராமன், ஊ.ஒ.ந.நி.பள்ளி,
மாட்டாயாம்பட்டி, தாரமங்கலம், சேலம்.

என்.கல்பனா, பட்டதாரி ஆசிரியர், நகராட்சி மேல்நிலைப்பள்ளி, குமார் நகர், திருப்பூர்.

விரைவுக் குறியீடு மேலாண்மைக்குழு

இரா. ஜெகநாதன், இ.நி.ஆ,
ஊ.ஒ.ந.நி.பள்ளி, கணேசபுரம்,
திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.

ம. முருகேசன், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
ஊ.ஒ.ந.நி.பள்ளி, பெத்தவேளான்கோட்டகம், முத்துப்பேட்டை, திருவாரூர்

சூ. ஆல்பர்ட் வளவன் பாபு, ப.ஆ,
அ.உ.நி.பள்ளி, பெருமாள்கோவில், பரமக்குடி, இராமநாதபுரம்.

வ.பத்மாவதி, பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.உ.நி.பள்ளி, வெற்றியூர், அரியலூர்

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

பக்கவடிவமைப்பாளர்

கோபிநாத் ரகுபதி
யோகேஷ்
சந்தியாகு ஸ்டீபன். ஸ்
அ. அடிசன் ராஜ்
பேச்சிமுத்து
ப. அருண் காமராஜ்
ஸ்ரீதர் வே
அடைக்கல ஸ்டீபன்
அசோக்குமார்

விளக்கப்படம்

கோபுராசுவேல், வினோத் குமார்.
வேல்முருகன், பிரமோத், தீபக்

அட்டை வடிவமைப்பு

கதிர் ஆறுமுகம்

In-House - QC

ராஜேஷ் தங்கப்பன்
ஜெரால்டு வில்சன்

ஒருங்கிணைப்பாளர்

ரமேஷ் முனிசாமி

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம் எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்:





குறிப்பு










குறிப்பு

